



PROJECTE EXECUTIU:
**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 16 kWn
A LA BIBLIOTECA PER AUTOCONSUM**

TITULAR:
**AJUNTAMENT DE CANOVELLES
P0804000H**

EMPLAÇAMENT:
Canovelles (Barcelona)

Agost de 2022
00-PRJ22_AJU-199_01_PEX_A_(Portada)

ÍNDIX DOCUMENTACIÓ

1. MEMÒRIA

2. PRESSUPOST I ESTUDI ECONÒMIC

3. PLÀNOLS

4. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

5. ANNEXOS

- a. **ANNEX I** : Mesura de la potència instal·lada
- b. **ANNEX II** : Càlcul de pèrdues de generació
- c. **ANNEX III** : Càlcul de seccions de línia elèctrica
- d. **ANNEX IV** : Especificacions tècniques dels equips
- e. **ANNEX V** : Estudi de càrregues
- f. **ANNEX VI** : Estructura Planta Coberta

6. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT



MEMÒRIA:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 16 kWn
A LA BIBLIOTECA PER AUTOCONSUM**

TITULAR:

**AJUNTAMENT DE CANOVELLES
P0804000H**

EMPLAÇAMENT:

Canovelles (Barcelona)

Agost de 2022

00-PRJ22_AJU-199_01_PEX_A_(Memòria)

ÍNDEX

1	DADES GENERALS DEL PROJECTE	4
1.1	OBJECTE	4
1.2	ANTECEDENTS.....	4
1.3	TIPOLOGIA DE LA INSTAL·LACIÓ.....	4
1.4	DADES DEL PROJECTE	5
1.5	DADES PUNT DE SUBMINISTRAMENT	6
2	INTRODUCCIÓ	7
2.1	FONAMENTS GENERALS DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES	7
2.1.1	Què és l'autoconsum?.....	7
2.1.2	Situació i orientació dels mòduls fotovoltaics.....	8
2.1.3	Influència de la climatologia	8
2.1.4	Monitorització i manteniment de la instal·lació	9
3	DESCRIPCIÓ TÈCNICA DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA	10
3.1	EMPLAÇAMENT I SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	10
3.2	ELEMENTS I SISTEMES DE GENERACIÓ ELÈCTRICA	10
3.2.1	El camp fotovoltaic	10
3.2.2	Panell fotovoltaic de 410 Wp.....	11
3.2.3	Inversors Híbrids de 8 kWn	12
3.2.4	Optimitzadors	14
3.2.5	Estructura suport de panells fotovoltaics.....	15
3.2.6	Elements i sistemes d'emmagatzematge elèctric.....	16
3.2.7	Elements de transformació de tensió.....	17
3.3	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	18
3.3.1	Equips de mesura i protecció.....	18
3.3.2	Justificació de instal·lació a la intempèrie	19
3.3.3	Sistema de monitorització	19
3.3.4	Sistemes de seguretat i protecció de la instal·lació. Connexió a terra.	20
3.3.5	Harmònics i compatibilitat electromagnètica.....	22
3.3.6	Conductors	22
3.3.7	Canalització de cablejat	23
3.3.8	Punt de connexió.....	24
3.3.9	Serveis Auxiliars i contracte d'accés.....	24
3.4	SEGURETAT ESTRUCTURAL DE L'EDIFICI.....	26
3.5	ESTUDI D'OMBRES.....	27
3.6	MANTENIMENT I GARANTIES.....	27
3.6.1	Manteniment.....	27
3.6.2	Accés a la instal·lació, zones de pas i mesures de seguretat en coberta	28
3.6.3	Garantia	28
4	RENDIMENT ENERGÈTIC DE LA INSTAL·LACIÓ.....	29
4.1	RADIACIÓ INCIDENT	29

4.2	PRODUCCIÓ DEL CAMP GENERADOR	30
5	PREVENCIÓ D'INCENDIS	32
5.1	ZONA INVERSORS ELÈCTRICS	32
5.2	CAMP FOTOVOLTAIC EN COBERTA	33
6	IMPACTE AMBIENTAL DE LA INSTAL·LACIÓ	34
6.1	AFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE CONSTRUCTIVA	34
6.2	AFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE D'EXPLOTACIÓ	34
6.2.1	Afectació sobre el cicle de l'aigua	34
6.2.2	Producció i gestió de residus	35
6.2.3	Reciclatge de la instal·lació	35
6.3	ESTALVI D'EMISSIONS CONTAMINANTS A L'ATMOSFERA	35
7	SERVEIS URBANÍSTICS	36
8	NORMATIVA I MARC LEGAL	37
9	PLANNING D'OBRA	40
10	PRESSUPOST	41

1 DADES GENERALS DEL PROJECTE

1.1 OBJECTE

L'objecte del present document és definir el Projecte Tècnic d'una instal·lació solar fotovoltaica fixa, de **16 kWn per autoconsum**, instal·lada a la coberta d'un edifici de titularitat municipal.

A més de definir la instal·lació, s'estudiarà l'afectació a tots els nivells, així com l'estalvi energètic que aquesta obra proporcionarà a l'usuari. El projecte tindrà com a criteri principal de disseny la integració total de l'obra des d'un punt de vista arquitectònic, paisatgístic i mediambiental.

1.2 ANTECEDENTS

El peticionari i promotor del projecte és **AJUNTAMENT DE CANOVELLES**; serà també aquesta entitat l'encarregada de realitzar l'explotació energètica del mateix.

La instal·lació s'ubicarà a la coberta d'un edifici de titularitat municipal, concretament a la Biblioteca Frederica Montseny, situada al Carrer Molí de la Sal, 24, al municipi de Canovelles (Barcelona).

L'activitat a realitzar serà la d'explotació energètica en règim de producció especial, mitjançant panells fotovoltaics connectats a la xarxa interna del promotor, en la modalitat d'autoconsum. Aquesta activitat és desenvolupada mitjançant la següent normativa:

- Reial Decret 1699/2011, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Reial Decret 900/2015, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Reial Decret Llei 15/2018, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 244/2019, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica.

1.3 TIPOLOGIA DE LA INSTAL·LACIÓ

Aquesta instal·lació, segons el RDL 15/2018 i RD 244/2019 es classifica com una **instal·lació generadora d'autoconsum de fins a 100kW amb compensació d'excedents**

1.4 DADES DEL PROJECTE

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 16 kWn A LA BIBLIOTECA PER AUTOCONSUM	
Títol del projecte	
Emplaçament	Biblioteca Frederica Montseny Carrer Molí de la Sal, 24 08420 Canovelles, Barcelona X = 440221 E, Y= 4607295 N Fus 31T 0375207DG4007N0001LF
Titular de l'activitat	AJUNTAMENT DE CANOVELLES
NIF	P0804000H
Domicili	Plaça Ajuntament, 1
Població	08420 Canovelles (Barcelona)
Telèfon	93 846 45 55
Responsable del projecte	Antonio Rubio Sanchez
e-mail	rubiosa@canovelles.cat
Autor del projecte	Manel Romero Molina
Col·legi	Enginyers Industrials de Catalunya
Núm. col·legiat	14.941
Adreça professional	C. d'Adjutori Roma, 25 (P.I El Soler) 08279 Avinyó (Barcelona)
Telèfon	93 886 69 48
e-mail	mromero@sud.cat
Empresa	SUD Energies Renovables, S.L.
C.I.F.	B-63.967.640
Data	Agost de 2022
Potència nominal	16 kWn
Potència pic	21,32 kWp
Nº de plaques	52 panells de 410 Wp
Superfície d'ús	111,23 m²
Superfície de captació	101,54 m²
Producció anual estimada	24.745,71 kWh/any
Pressupost	51.522,88 € (IVA Inclòs) d'execució per contracte

1.5 DADES PUNT DE SUBMINISTRAMENT

Adreça	Carrer Molí de la Sal, 24
Numero CUPS	ES0113000048666472XX0F
Potència contractada	62 kW
Tensió	220 V
Titular	Ajuntament de Canovelles
CIF/NIF	P0804000H
Adreça social	Plaça Ajuntament, 1 08420 Canovelles (Barcelona)
Telefon	93 846 45 55
e-mail	rubiosa@canovelles.cat

2 INTRODUCCIÓ

2.1 FONAMENTS GENERALS DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

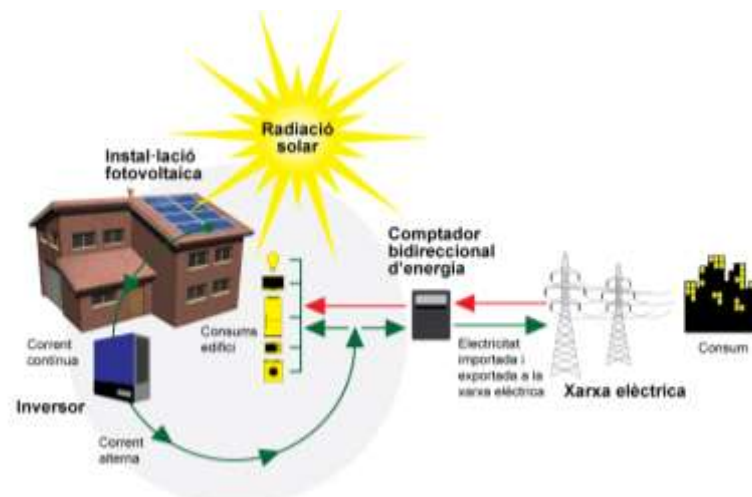
Fins ara les aplicacions més conegudes d'energia solar fotovoltaica eren l'electrificació autònoma d'indrets en que no es disposava de xarxa elèctrica convencional a causa del seu emplaçament, i la generació d'electricitat fotovoltaica i injecció directa a la xarxa, per obtenir una prima econòmica per la venda de la totalitat dels kWh generats.

En aquest moment, a causa dels canvis normatius i l'augment dels costos de l'energia elèctrica, l'opció que està prenent més força en el sector és la implantació d'instal·lacions fotovoltaïques per generar una electricitat que es consumeixi en els propis punts on es produeix (autoconsum), i injectar l'energia sobrant a la xarxa sense necessitat d'acumular-la en bateries. Això és el que resulta més econòmic i més sostenible des del punt de vista ambiental.

2.1.1 Què és l'autoconsum?

L'**autoconsum** és la producció d'energia elèctrica amb la instal·lació de plaques solars fotovoltaïques (o mini aerogeneradors) per satisfer les demandes energètiques d'un emplaçament determinat i dels seus usuaris. La planta d'energia renovable es connecta a la xarxa elèctrica interior de l'edifici on s'instal·la, per poder transmetre la potència des d'aquesta fins tots els consums.

Gràcies a que la instal·lació elèctrica del propietari es manté connectada a xarxa de distribució pública no es produiran, en cap cas, problemes de subministrament d'energia o potència, ja que sempre hi haurà energia disponible. L'energia produïda pels panells o els aerogeneradors és energia que no caldrà comprar; així doncs, el client estarà generant un estalvi anual creixent degut a l'augment progressiu de la tarifa elèctrica.



2.1.2 Situació i orientació dels mòduls fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics es poden instal·lar en qualsevol emplaçament on la seva superfície estigui lliure d'obstacles que puguin fer ombra i s'assegurin unes certes condicions de radiació solar.

L'òptima orientació dels mòduls fotovoltaics és cap al sud, tot i que la pèrdua per desviació en l'orientació és de l'ordre del 0,2% per cada grau de desviació respecte la coordenada zero (sud).

Així mateix, la inclinació òptima dels mòduls depèn de la latitud de l'indret on es volen col·locar (entre 5 i 10 graus d'inclinació menys, respecte el valor de la latitud de l'emplaçament), tot i que dependrà de la situació i del tipus de radiació estacional que es vulgui optimitzar.

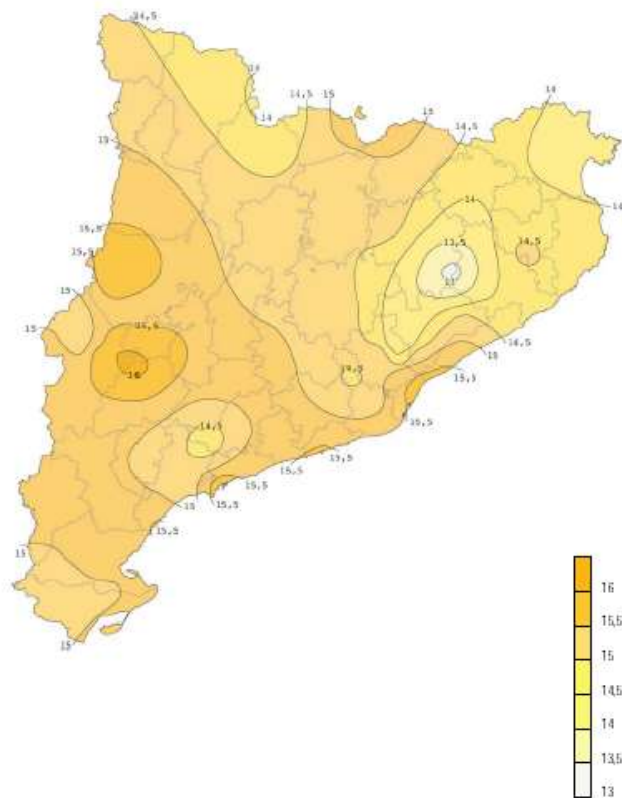
Catalunya es troba a uns 43° de latitud, així doncs, la inclinació òptima dels panells que s'instal·len per aprofitar la radiació solar durant tot l'any oscil·la entre els 30° i els 40° respecte l'horitzontal. Aquest valor pot variar en funció del nombre de fileres de panells que composin la instal·lació.

2.1.3 Influència de la climatologia

Els mòduls fotovoltaics generen electricitat durant tot l'any, mentre hi hagi radiació solar. Normalment a l'estiu es genera més electricitat degut a l'increment de la intensitat i el temps d'insolació, tot i que a l'hivern també es genera electricitat fins i tot en dies ennuvolats o amb boira.

La generació d'electricitat és proporcional a la intensitat de radiació, però no depèn directament de la temperatura; al contrari, a temperatures baixes augmenta el voltatge generat i els dispositius electrònics funcionen més eficientment.

Si realitzem un estudi de les dades de radiació solar que es registren a diferents observatoris de Catalunya (Atlas de Radiació Solar, editat per l'Institut Català d'Energia), podem concloure que tot el país esdevé de característiques òptimes per a la generació d'electricitat a partir de la radiació solar. Tanmateix, serà convenient realitzar un estudi específic de la topografia i situació de l'emplaçament on s'instal·laran les plaques, per evitar problemes d'ombres que puguin minvar el rendiment de la instal·lació.



Mapa de radiació mitjana anual (MJ/m²)

2.1.4 Monitorització i manteniment de la instal·lació

La viabilitat tècnica i econòmica de les instal·lacions solars fotovoltaïques depèn del rendiment que s'obté en la producció energètica. Per poder controlar aquest paràmetre es disposarà de sistemes de seguiment i monitoratge de la instal·lació, per poder parametritzar i avaluar el seu funcionament en tot moment, i assegurar així el màxim rendiment.

D'altra banda, el manteniment dels sistemes fotovoltaïcs connectats a la xarxa és mínim i de caràcter preventiu. Bàsicament, es procurarà tenir els mòduls nets i lliures d'obstacles, així com realitzar revisions periòdiques de tots els aparells elèctrics de la instal·lació.

Normalment es considera que la vida dels mòduls fotovoltaïcs és d'uns 30 anys, i molt sovint s'ofereixen en el mercat garanties fins a 25 anys. Cal destacar que tots els elements de la instal·lació seran reciclables.

Cal recordar que es tracta d'equips fabricats per resistir totes les inclemències del temps, i que les cèl·lules fotovoltaïques estan fetes de silici, que és un material molt dur i resistent.

3 DESCRIPCIÓ TÈCNICA DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

3.1 EMPLAÇAMENT I SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació s'ubicarà a la coberta d'un edifici de titularitat municipal, concretament a la Biblioteca Frederica Montseny, situada al Carrer Molí de la Sal, 24, al municipi de Canovelles (Barcelona).

La instal·lació que es presenta està projectada amb l'objectiu d'aprofitar al màxim el rendiment dels panells i la resta d'elements que la componen, optimitzant l'espai disponible.

3.2 ELEMENTS I SISTEMES DE GENERACIÓ ELÈCTRICA

3.2.1 El camp fotovoltaic

El camp fotovoltaic projectat es disposarà sobre la coberta de l'edifici tal i com es presenta en els plànols adjunts.

El camp fotovoltaic estarà compost per 52 panells. Cada panell és de 410 Wp 0/+5W. Aquesta disposició equival a una potència total instal·lada de 21,32 kWp, que suposen 16 kW nominals evacuats mitjançant 2 inversors de 8 kWn. Les plaques fotovoltaïques s'instal·laran a la coberta seguint l'orientació pròpia de l'arquitectura de l'edifici, aquest presenta una orientació de 71° SE – 109° SO. Per altra banda, els panells s'instal·laran sobre un sistema autoportant a la coberta, amb una inclinació de 10° respecte el pla horitzontal.

S'ha optat per aquesta inclinació i orientació, tot i no ésser la més òptima per capturar la màxima irradiació anual, a fi de trobar un compromís entre la integració amb l'entorn i el rendiment energètic de la instal·lació.

Descripció del Camp Fotovoltaic		
Potència nominal instal·lada	16	kWn
Potència màxima (pic) instal·lada	21,32	kWp
Nombre de panells total	52	unitats de 410 Wp
Nombre d'inversors	2	unitats de 8 kW
Sèries camp coberta	4 sèries en paral·lel	de 13 panell en sèrie
Inclinació dels panells	10° respecte	El pla horitzontal
Orientació del panells	71°	SE
	109°	SO

3.2.2 Panell fotovoltaic de 410 Wp

Els laminats fotovoltaics opacs són els encarregats de la conversió d'energia radiant en energia elèctrica. Les principals característiques dels laminats escollits per aquesta instal·lació, en condicions normals de funcionament (radiació de 1.000 W/m² i temperatura de 25°C) són:

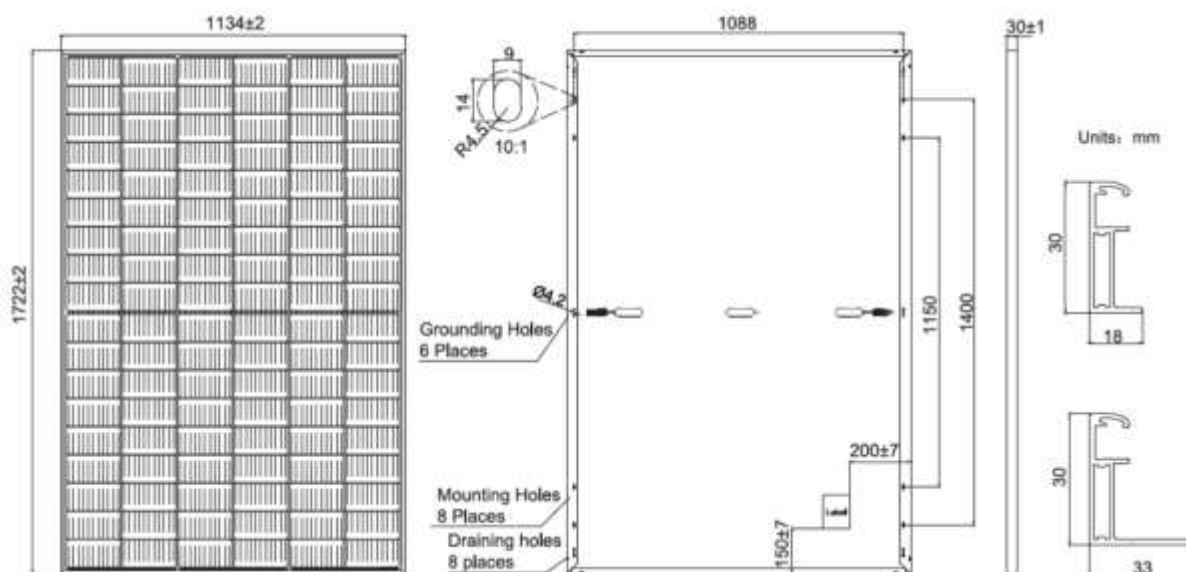
Característiques elèctriques		
Potència màxima (pic)	410	Wp
Tolerància	0/+5	W
Tensió en el punt de màxima potència	31,45	V
Intensitat en el punt de màxima potència	13,04	A
Tensió de circuit obert	37,32	V
Intensitat de curtcircuit	13,95	A
Eficiència del mòdul	21,0	%
Producció específica	209,96	W/m ²

Característiques físiques:		
Longitud total dels mòduls	1.722	mm
Amplada	1.134	mm
Gruix	30	mm
Pes	21,5	Kg

Els mòduls proposats es presenten des de fàbrica amb connectors Multi-Contact MC4, que eviten pèrdues i accidents al connexionat.

El mòdul compleixen tota la normativa actual vigent: IEC 61215 (homologació) i IEC 61730 (seguretat).

Dimensions del panell:



3.2.3 Inversors Híbrids de 8 kWn

Els inversors (convertidors) són els elements encarregats de convertir el corrent continu generat pels panells en corrent altern compatible amb la xarxa elèctrica. Tindran, a més, uns valors d'intensitat i tensió d'entrada que seran compatibles amb els valors obtinguts de les plaques. Les especificacions dels inversors s'ajustaran als grups generadors dels camps, i viceversa.

S'ha previst la instal·lació de 2 inversors Híbrids de 8 kWn, resultant una potència de 17,6 kW nominals. Les característiques dels equips són les següents:

Característiques elèctriques:

Valors d'entrada

Potència màxima	12 kW
Tensió màxima	1100 V
Rang de tensió MPP	140 – 980 V
Intensitat màxima / per MPP	15 / 11 A
Nº de seguidors MPP / entrades per MPP	2 / 1

Valors de sortida

Potència nominal	8 kW
Tensió nominal	230 / 400 V
Freqüència nominal	50/60 Hz
Intensitat màxima	13,5 A
Factor de potència (cos φ)	0,8 (c) < 1 < 0,8 (i)
Euroeficiència	98,0 %
Rendiment màxim	98,6 %

Característiques generals:

Rang de temperatura ambient	- 25 a + 60 °C
Grau de protecció	IP65
Pes	17 kg
Dimensions	525 x 470 x 146,5 mm



Imatge d'exemple d'un inversor de 8 kWn

El consum elèctric dels equips en *stand-by* és consideren menyspreables degut a que aquests són **inferiors a l'1%** de l'energia generada per la instal·lació fotovoltaica.

3.2.4 Optimitzadors

Una de les solucions per tal d'incrementar notablement la producció energètica del sistema, és la instal·lació d'optimitzadors. Amb aquest equip s'aconsegueix discriminar les plaques i aconseguir que treballin de forma independent, de manera que busquen el punt de treball més adient en tot moment. Aquest equip pot arribar a gestionar fins a dues plaques.



Imatge d'exemple d'un Optimitzador

Característiques elèctriques:

Valors d'entrada

Potència nominal	450 kW
Tensió màxima	80 V
Rang de tensió MPP	10 – 80 V
Intensitat màxima de curtcircuit	14,5 A
Categoria de Sobre-Tensió	II

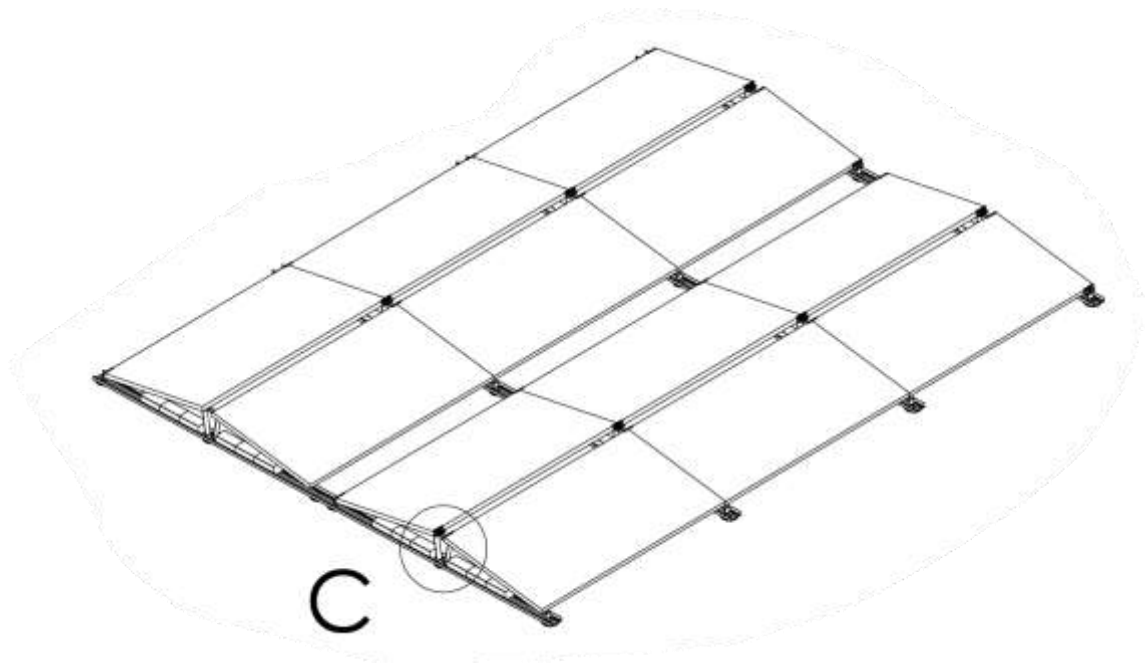
Valors de sortida

Tensió màxima	80 V
Intensitat màxima	15 A
Eficiència màxima	99,5 %
Eficiència mitja	99,0 %
Rang de temperatura ambient	- 40 a + 85 °C
Grau de protecció	IP68
Pes	0,6 kg
Dimensions	75 x 140 x 28 mm

3.2.5 Estructura suport de panells fotovoltaics

Els panells de la coberta es muntaran sobre la base d'una estructura autoportant d'acer i alumini, amb orientació est-oest, orientada 71° respecte sud en direcció est i 109° respecte sud en direcció oest Els panells tindran una inclinació de 10° respecte el pla l'horitzontal.

D'aquesta manera s'aconsegueix una bona integració a la coberta de l'edifici ja que en cap cas es supera l'alçada de l'edifici.



Estructura en autoportant amb orientació E-O

Les estructures de suport compliran la normativa vigent (CTE). S'han calculat per suportar les càrregues climatològiques adverses (neu i vent) segons el que estableix el DB-SE-AE, minimitzant així el manteniment.

Tots el accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.

3.2.6 Elements i sistemes d'emmagatzematge elèctric

Aquesta instal·lació inclou un sistema d'emmagatzematge dels excedents d'energia elèctrica, concretament la instal·lació en paral·lel de dues bateries de liti-fosfat de ferro de 10kWh de capacitat, de manera que s'obté una capacitat total de bateries de 20kWh La tecnologia d'emmagatzematge utilitzada es lo-Liti (LiFePO_4) i funciona a 600V.

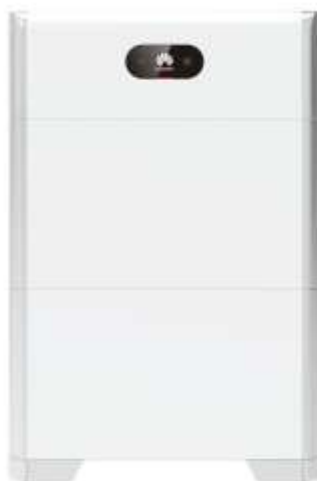
Aquestes bateries es carregaran mitjançant els excedents que es produeixin durant cap de setmana, període el qual els consums són baixos, i descarregaran l'energia emmagatzemada durant els períodes pic dels dies laborables, quan el preu de l'energia es més elevat.

Característiques elèctriques

Energia utilitzable	10 kWh
Màxima potència de sortida	5 kW
Potència Pic de sortida	7 Kw, 10 s
Voltatge nominal (trifàsic)	600 V
Rang de voltatges nominals (trifàsic)	600-980 V

Característiques físiques:

Mòduls per bateria	2 unitats
Dimensions	670 x 150 x 960 mm
Grau de protecció a la intempèrie	IP66
Temperatura de funcionament	- 10 a + 55 °C
Pes	113,8 Kg



Imatge d'exemple d'una bateria de 10kWh de capacitat

3.2.7 Elements de transformació de tensió

Aquesta instal·lació inclou un autotransformador per tal de transformar el voltatge de 400V a 230V.

Característiques elèctriques:

Potència	25 kVA
Freqüència	50 / 60 Hz
Intensitat d'entrada (400 V)	36,0 A
Intensitat de sortida (230 V)	62,7 A
Amplada	660 mm
Llargada	490 mm
Alçada	734 mm
Pes	110 kg



Imatge d'exemple d'un autotransformador 230/400V reversible

3.3 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Tota la instal·lació complirà el que estableix el Reglament Electrotècnic de la Baixa Tensió (REBT), el RD 1699/2011, el RD 900/2015, el RDL 15/2018 i RD 244/2019. A continuació es detallen els principals elements de protecció i mesura de la instal·lació.

3.3.1 Equips de mesura i protecció

Tota la instal·lació complirà el que estableix el RD 1699/2011 i RD 244/2019. A continuació es detallen els principals elements de protecció i mesura:

- Protector contra sobretensions transitòries i protector contra sobretensions permanents, en cas de ser necessari.
- Interruptor automàtic general: interruptor magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. La seva intensitat nominal serà lleugerament superior a la intensitat nominal dels equips inversors de la instal·lació fotovoltaica.

La intensitat de l'interruptor magnetotèrmic general s'ha de sobredimensionar respecte a la nominal dels inversors perquè l'efecte generat per la temperatura tindrà influència sobre la capacitat de tall d'aquest dispositiu, reduint la seva intensitat admissible. Els factors de sobredimensionament van entre un 15-25% en funció de les característiques de la instal·lació.

Aquest efecte d'escalfament i d'augment de la temperatura pot venir generat per varis factors i condicions de treball: temperatura ambient, temperatura del cablejat, ubicació dels quadres de proteccions, escalfament mutu entre diversos interruptors consecutius, hores de funcionament i de generació a màxima potència, etc.

- Interruptor automàtic diferencial: Interruptor diferencial capaç de detectar fuites de corrent superiors a 300 mA i tallar el subministrament de la instal·lació per tal d'evitar electrocucions per contactes directes.
- Interruptor automàtic d'interconnexió: controlador permanent d'aïllament, aïllament galvànic i protecció contra el funcionament "en illa". Tots aquests elements de protecció estan disposats en els inversors seleccionats per al projecte.
- Aïllament classe II: vàlid per a tots els components (panells, cablejat, caixes de connexió, etc...).

Per la seva banda es garantirà que l'accés als elements de servei de la instal·lació quedi restringit a personal autoritzat. Es farà especial èmfasi, mitjançant cartells, en evitar el contacte físic directe amb els panells.

3.3.2 Justificació de instal·lació a la intempèrie

Les instal·lacions realitzades a la intempèrie, sobre la coberta de l'edifici, compliran en tot cas l'especificat a la norma ITC-BT-30 en el punt 2:

“Les canalitzacions seran estanques, utilitzant-se com a terminals, entroncaments i connexions de les mateixes, sistemes i dispositius que presentin el grau de protecció corresponent a les projeccions d'aigua, IPX4. Les canalitzacions prefabricades tindran el mateix grau de protecció IPX4”.

“Els aparells de comandament i protecció i preses de corrent situats a coberta seran del tipus protegit contra les projeccions d'aigua, IPX4, o bé s'instal·laran a l'interior de caixes que els proporcionin un grau de protecció equivalent”.

D'acord amb el que estableix la ITC-BT-22, s'instal·larà, en qualsevol cas, un dispositiu de protecció en l'origen de cada circuit derivat d'un altre que procedeixi de la coberta.

Tota la instal·lació compleix el que estableix el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT), el RD 1699/201 i el RD 244/2019.

3.3.3 Sistema de monitorització

Amb l'objectiu que els titulars i els responsables del manteniment de la instal·lació estiguin al corrent de l'estat de funcionament d'aquesta, es disposarà d'un sistema de control de dades via web:

- Dades meteorològiques de l'emplaçament.
- Dades de producció del camp fotovoltaic:
 - Voltatge de CC, a l'entrada dels inversors.
 - Voltatge de les fases a la xarxa i la potència total de sortida dels inversors.

- Potència reactiva de sortida de l'inversor.
 - Producció de cada inversor.
 - Valors de tensió i intensitat de cadascuna de les sèries.
- Dades ambientals de la instal·lació: estalvi d'emissions de CO₂, equivalència de la producció amb altres fonts d'energia convencionals, etc ...

El portal d'accés a les dades de HUAWEI (Fusión Solar) permetrà personalitzar, realitzar el seguiment de totes aquestes dades i configurar l'enviament d'alarmes per detectar possibles incidències.



Fusión Solar Portal – Monitorització Huawei

3.3.4 Sistemes de seguretat i protecció de la instal·lació. Connexió a terra.

Seguint les especificacions de la ITC-BT-18 del REBT, amb la finalitat de protegir la instal·lació de possibles electrocucions per contacte directe i de sobrecàrregues d'origen atmosfèric, es realitzarà una presa de terra, tant dels marcs dels panells fotovoltaics, com de la pròpia estructura. Segons determina el R.D. 1699/2011, la instal·lació disposa en el propi inversor d'un mecanisme de separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i la instal·lació fotovoltaica, de manera que no es puguin transmetre els defectes d'un circuit a l'altre.

La connexió a terra de tota la instal·lació s'estableix amb l'objectiu de limitar la tensió, respecte a terra, que poden presentar en un moment determinat les masses metàl·liques, assegurant l'actuació de les proteccions i eliminant o disminuint els riscos d'avaría. Mitjançant la connexió a terra es pretén aconseguir que entre el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfícies properes no apareguin diferències de potencial perilloses.

El valor de la resistència de posada a terra està dissenyat seguint les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació, tenint en compte els requisits generals indicats en la ITC-BT-24.

Els inversors disposen d'un microcontrolador que controla constantment (en paral·lel) els següents paràmetres:

- Sobretensions de la banda de CC.
- Errors de freqüència.
- Sobreescalfaments.
- Subtensions i sobretensions de la xarxa per a cadascuna de les fases de CA.
- Errors d'aïllament.

Quan detecta qualsevol d'aquests errors s'interromp immediatament l'alimentació i l'inversor es desconnecta de la xarxa activant un relé.

A la banda de xarxa (i del generador FV) es disposa a més dels següents dispositius de protecció, incorporats en els propis inversors:

- Varistors al costat de xarxa: protegeixen als semiconductors de potència en cas de pics de tensió intensos i limitats en el temps, garantint l'eliminació de l'energia en la bobina en cas de desconnexió de xarxa.
- Varistors al costat del camp FV: protegeixen contra sobretensions atmosfèriques (p.e. raigs).

Les canalitzacions metàl·liques de serveis no s'utilitzaran com a posada a terra. El diàmetre vindrà determinat per les especificacions tècniques de la ITC-BT-18, i haurà d'estar protegit contra deteriorament mecànic, químic i electrolític.

Les masses de la instal·lació de generació estaran connectades a una terra independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, i hauran de complir amb el que indiquen els reglaments de seguretat i qualitat industrial vigents.

3.3.5 Harmònics i compatibilitat electromagnètica

La instal·lació complirà tot el que disposa el RD 842/2002 en el que s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (ITC-BT-40) i el RD 1699/2011 (article 16) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

Els inversors fotovoltaïcs generen una corrent totalment equilibrada entre fases, i estan assajats pels fabricants segons normativa UNE-EN 62109-1:2011, de Seguretat dels convertidors de potència utilitzats en sistemes de potència fotovoltaïcs, i així garantir l'absència d'harmònics.

3.3.6 Conductors

Segons l'Adaptació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (Real Decret 842/2002) darrera la publicació del Reglament Delegat 2016/364, que es va aplicar a partir de l'1 de Juliol de 2017, solament podent-se comercialitzar els cables elèctrics amb marcat CE i normativa europea CPR, amb les classes indicades en el capítol 4. Els cables instal·lats compleixen amb la classe de reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, i son de característiques equivalents a les de la norma UNE 21123, parts 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (segons la tensió assignada del cable) complint amb aquest prescripció.

Tots els conductors seran de coure, amb secció suficient per assegurar que les pèrdues de tensió dels cables i caixes de connexió siguin inferiors a l'1,5% de la tensió de treball. Tots els cables seran adequats per al seu ús a la intempèrie o enterrats, tal com s'especifica a la ITC-BT-19 del REBT:

- La xarxa de distribució de CC es farà mitjançant conductors de coure unipolars (H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8)kV DC0,6 / 1 kV i de tensió nominal no inferior a 1.000 V) amb aïllament de goma lliure d'halògens, no propagador de flama, i coberta també lliure d'halògens (amb color vermell i negre per diferenciar el pol positiu i el negatiu). Garantint un bon aïllament front a les condicions ambientals adverses, així com el compliment de les normes de seguretat aplicables.
- La xarxa de distribució de CA es farà fins el quadre de comptadors mitjançant cables unipolars de coure a través de la canalització de serveis de l'edifici. El cablejat serà tipus RZ1-K (AS) 0.6 / 1 kV de tensió nominal no inferior a 1.000 V.

Les seccions del cablejat quedaran totalment definides per les intensitats màximes que poden circular pels conductors. Aquestes intensitats màximes admissibles es regiran en la seva totalitat per l'indicat a la norma UNE-HD 60364-5-52:2014 i al REBT.

Es calcula la potència d'un tram sumant la potència instal·lada dels receptors que alimenta, aplicant la simultaneïtat adequada i els coeficients imposats pel REBT.

Es determinarà la intensitat de distribució a partir de les següents expressions:

- Distribució monofàsica:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

- Distribució trifàsica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

Per determinar la secció dels cables es seguiran tres metodologies: per escalfament, limitació de la caiguda de tensió en la instal·lació i limitació de la caiguda de tensió en cada tram. S'adoptarà la caiguda de tensió més desfavorable dels tres càlculs.

Les seccions dels conductors neutres i de protecció seran les especificades en la ITC-BT-07 i ITC-BT-18, respectivament, en funció de la secció dels conductors de fase de la instal·lació.

Tal hi com s'indica a l'apartat anterior, degut a l'absència d'harmònics en la corrent alterna generada pels inversors, és possible considerar una secció del conductor neutre corresponent a la meitat (o superior) de la secció dels conductors de fase.

3.3.7 Canalització de cablejat

Els tubs, canalitzacions i safates que conduiran el cablejat elèctric compliran amb totes les especificacions requerides en la ITC-BT-21 i ITC-BT-30 del REBT.

Els tubs tindran un diàmetre mínim en funció del nombre i secció dels conductors dels cables que condueixin, protecció corresponen a la caiguda vertical de gotes d'aigua (IPX1) i compliran la normativa UNE-EN 61.386-1:2008. El diàmetre ha de ser tal que permeti un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats. El dimensionat dels tubs es realitzarà seguint les especificacions mínimes exigides a la ITC-BT-21, en funció del tipus d'instal·lació.

Les canals protectores estaran formades per un perfil de parets perforades o no, amb una tapa protectora superior desmuntable i estaran destinades a la conducció del cablejat. Les canalitzacions compliran la normativa UNE-EN 50085-1:2006. La tapa de les canals protectores sempre serà accessible i el seu dimensionament es realitzarà seguint les prescripcions de l'esmentada instrucció tècnica del REBT.

Les safates estaran formades per un perfil de parets perforades o no, sense tapa protectora superior i seran destinades a la conducció del cablejat. Normalment, aquest tipus d'instal·lacions només es farà servir en instal·lacions elèctriques a l'interior d'edificis, no sotmeses a la intempèrie, i on l'accés quedí restringit al personal autoritzat o habilitat per a la seva manipulació. Les seves característiques i dimensionat seguiran el que estableix el REBT.

3.3.8 Punt de connexió

Queda pendent del corresponent estudi, a realitzar per la companyia elèctrica que dóna servei a l'emplaçament objecte del projecte. Es considera que, a causa de les característiques de la instal·lació, el mateix punt de connexió de servei de l'edifici suportarà el punt de connexió proposat, atès que la potència fotovoltaica que s'instal·larà és inferior a la contractada actualment pel subministrament del centre.

En el punt frontera es mantindrà el comptador existent, al qual la companyia distribuïdora podrà accedir amb normalitat per fer les inspeccions corresponents i la presa de mesures. Tots dos equips compliran amb el RD 1110/2007.

3.3.9 Serveis Auxiliars i contracte d'accés

Entenem com a serveis auxiliars als consums propis de generació. En el cas d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum, considerem únicament com a consums propis de generació els dels equips de telecomunicacions i dels inversors durant el seu funcionament en *stand-by*. Aquests equips consumeixen de la xarxa de distribució només en les hores en que no es disposa de suficient radiació solar.

Tal i com s'indica al punt "J" de l'article 3 "Definicions" del Reial Decret 244/2019, els serveis auxiliars de producció es consideraran menyspreables, i per tant no requeriran d'un contracte de subministrament particular pels seus consums, quan es compleixin les següents condicions:

- Siguin instal·lacions pròximes a la xarxa interior.
- Es tracti de instal·lacions de generació amb tecnologia renovable destinades a subministrar un o més consumidors aollits a qualsevol de les modalitats d'autoconsum i la seva potència instal·lada sigui menor de 100 kW.
- En còmput anual, l'energia consumida pels serveis auxiliars de producció esmentats sigui inferior a l'1 % de l'energia neta generada per la instal·lació

La instal·lació estarà connectada a la xarxa interior o en un punt pròxim a aquesta i estarà acollida a una de les modalitats d'autoconsum com s'indica en el punt 1.3 "tipologia de la instal·lació" d'aquest document i la seva potència és inferior a 100kW.

Podem considerar el consum dels serveis auxiliars menyspreables degut a que aquest és inferior a l'1% de l'energia total generada per la instal·lació fotovoltaica, tal com es mostra en les taules següents:

CONSUM SERVEIS AUXILIARS				
Equip de Consum	Inversor	Bateria	Mesurador Consums	Autotrafo 230/400 V
Marca	Huawei	Huawei	Huawei	AT
Model	SUN2000-8KTL-M1	SUN2000-8KTL-M1	Smart Power Sensor	25kVA IP65 400/230V
Consum Stand BY (W)	5,50	0,00	1,00	143,70
Uts.	2,0	1,0	1,0	1,0
CONSUM TOTAL (W)	11,0	0,0	1,0	143,7

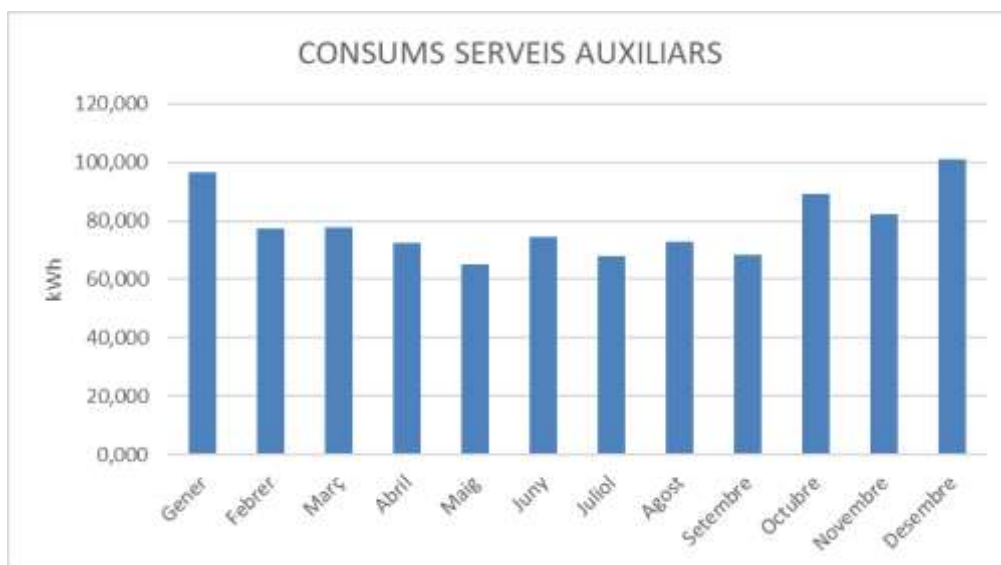
Potència total de consum **155,70 W**

Energia total anual consumida **944,79 kWh**

Producció total anual de la instal·lació **352.560,00 kWh**

1% Energia Total Produïda		Energia Total Consumida
3.525,60 kWh	>	944,79 kWh

CONSUM TOTAL	kWh
Mes	kWh
Gener	96,456
Febrer	77,149
Març	77,798
Abril	72,305
Maig	65,091
Juny	74,494
Juliol	68,015
Agost	72,703
Setembre	68,205
Octubre	89,034
Novembre	82,443
Desembre	101,093
TOTAL ANY	944,7876



Tal i com indica al punt 4 de l'article 8 "Contractes d'accés en les modalitats d'autoconsum", del Reial Decret 244/2019 es podrà formalitzar un únic contracte d'accés conjunt pels serveis auxiliars de producció i pel consum associat, sempre que es compleixin els següents requisits:

- a) Les instal·lacions de producció estiguin connectades a la xarxa interior del consumidor.
- b) El consumidor i els titulars de les instal·lacions de producció siguin la mateixa persona física o jurídica.

Per tant, **la instal·lació compleix els requisits necessaris per tenir un únic contracte d'accés conjunt i no és necessari realitzar un contracte únic pels serveis auxiliars.**

3.4 SEGURETAT ESTRUCTURAL DE L'EDIFICI

La sobrecàrrega d'ús de la instal·lació solar fotovoltaica projectada, a sobre la coberta de l'edifici existent, ha de complir la següent normativa específica:

- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), Document Bàsic DB-SE-AE de Seguretat Estructural, Accions en l'edificació.

Donada la simplicitat i lleugeresa de l'estructura que suportarà les plaques fotovoltaïques, en cap cas aquesta afectarà la seguretat de l'edifici. Es tracta d'una estructura lleugera, el que representa una sobrecàrrega admissible per a l'estructura de l'edifici.

Un cop analitzats els valors de càrregues admissibles de la coberta, així com les càrregues de la instal·lació projectada, aquesta coberta no presenta falta de solidesa ni perill de mal comportament un cop s'hi instal·li l'estructura i els panells fotovoltaïcs, ja que la càrrega aplicada és inferior a la càrrega admissible de la coberta, tal com es pot veure als càlculs dels annexes.

3.5 ESTUDI D'OMBRES

El camp fotovoltaic s'ha projectat d'acord amb les especificacions tècniques que s'adjunten al present projecte, on es descriu un mètode de càlcul gràfic de pèrdua de radiació solar que experimenten les superfícies a causa de les ombres circumdants.

S'ha considerat la disposició dels grups de panells d'acord amb la projecció d'ombra que els diferents elements poden realitzar sobre els elements posteriors, i seguint les taules que s'adjunten en el mètode de càlcul dels annexos.

3.6 MANTENIMENT I GARANTIES

3.6.1 Manteniment

El manteniment de la instal·lació es divideix en tres nivells:

- Manteniment operatiu.
- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

El manteniment operatiu consta d'un seguiment continuat mitjançant el monitoratge de la instal·lació, per bé d'assegurar el bon rendiment d'aquesta. D'altra banda s'hauran de realitzar neteges periòdiques dels panells, per evitar pèrdues de rendiment per brutícia o pols acumulada.

El manteniment preventiu es realitzarà mitjançant una visita periòdica a la planta, en la qual es seguirà un protocol d'inspecció i verificació que permetrà detectar anomalies i, en cas de trobar-les, procedir a executar accions correctives. Aquest protocol ve reflectit en el Plec de Condicions Tècniques.

El manteniment correctiu, que segueix pautes molt similars i compleix les prescripcions del PCT-C de l'IDAE, estarà subjecte, juntament amb el manteniment preventiu, a un contracte de manteniment de la planta.

3.6.2 Accés a la instal·lació, zones de pas i mesures de seguretat en coberta

L'accés a la instal·lació es realitzarà mitjançant els accessos existents disposats per a tal efecte. En cas d'haver de manipular volums de grans dimensions s'utilitzarà un camió-grua, homologada per a aquest tipus de treballs.

El personal que realitzi treballs de manteniment haurà d'estar qualificat per treballar en alçada.

3.6.3 Garantia

Els panells solars tenen una garantia contra qualsevol defecte de fabricació del producte de fins a 20 anys, i el fabricant ofereix 25 anys de garantia de la potència nominal lineal (màxima degradació de rendiment del 0,3% p.a.).

L'inversor fotovoltaic, per la seva banda, té una garantia de 10 anys contra qualsevol defecte de fabricació.

4 RENDIMENT ENERGÈTIC DE LA INSTAL·LACIÓ

4.1 RADIACIÓ INCIDENT

Una superfície rebra diferent radiació en funció de la seva orientació, les ombres que es produeixin en ella i la seva inclinació.

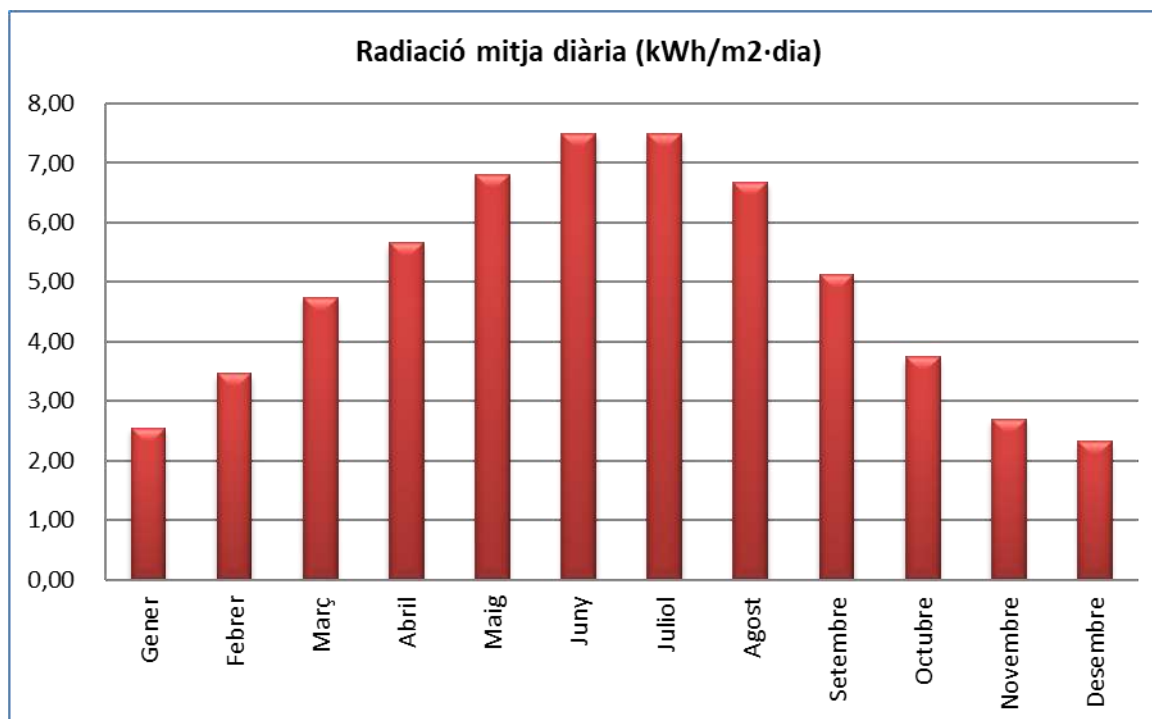
Per obtenir la radiació que es pot donar en la ubicació de la instal·lació objecte, s'han pres les dades de la plataforma que posa a disposició la Comissió Europea, a través del "Joint Research Centre" mitjançant el programa informàtic de consulta de dades "PVGIS" (Geographical Assessment of Solar Energy Resource and Photovoltaic Technology).

Lat. 41,615° Long. 2,283°		Radiació solar diària sobre una superfície horitzontal (MJ / m² · dia)											
Orient/ Incli.	Gen.	Feb.	Mar.	Abr.	Maig	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Any
0° / 0°	8,35	11,58	15,84	19,69	23,80	26,30	26,15	23,03	17,33	12,10	8,51	7,36	16,70

Aquest valor anual equival a 1.692,92 kWh/m² any.

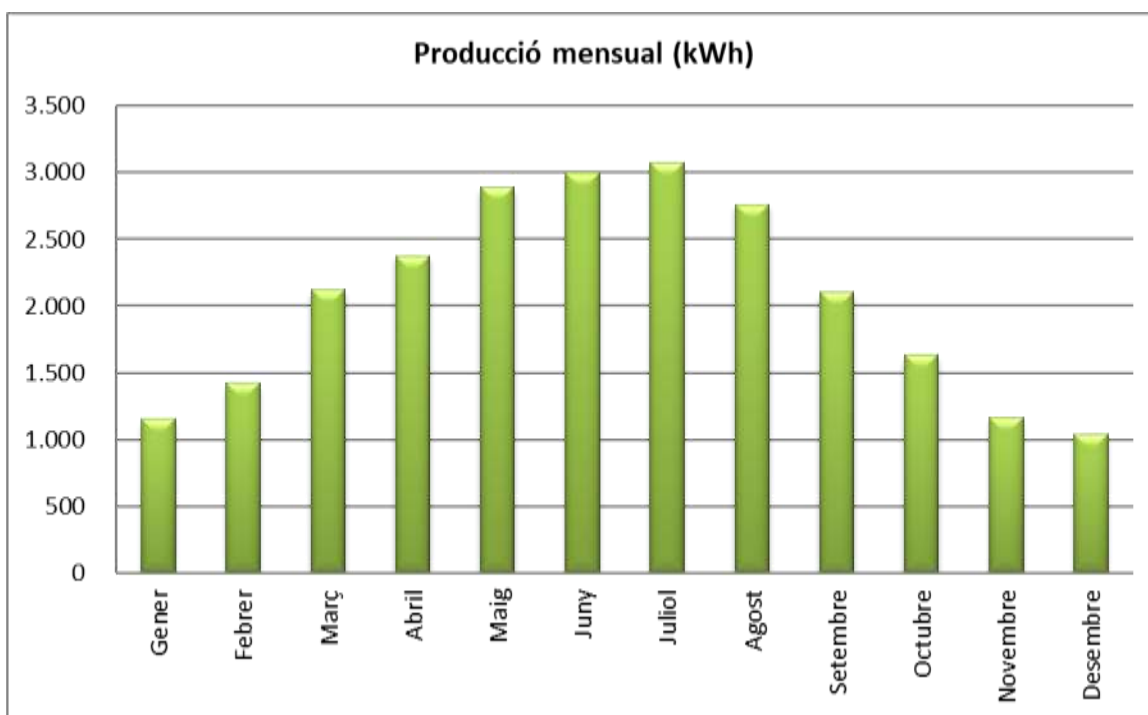
4.2 PRODUCCIÓ DEL CAMP GENERADOR

PARÀMETRES TÈCNICS				
	Dies	kWh/m².dia	kWh/m²	PRG
Gener	31	2,54	78,80	0,69
Febrer	28	3,46	96,90	0,69
Març	31	4,74	147,00	0,68
Abril	30	5,67	170,00	0,66
Maig	31	6,81	211,00	0,64
Juny	30	7,50	225,00	0,63
Juliol	31	7,48	232,00	0,62
Agost	31	6,68	207,00	0,63
Setembre	30	5,13	154,00	0,64
Octubre	31	3,74	116,00	0,66
Novembre	30	2,70	80,90	0,68
Desembre	31	2,32	71,80	0,68
Anual	365	4,91	1790,40	0,66



DADES DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

	kWh/kWpinst.dia	kWh/kWpinst	kWh
Gener	1,747	54,15	1.154,50
Febrer	2,381	66,68	1.421,62
Març	3,211	99,55	2.122,37
Abril	3,719	111,56	2.378,52
Maig	4,374	135,59	2.890,81
Juny	4,691	140,74	3.000,59
Juliol	4,651	144,17	3.073,77
Agost	4,180	129,58	2.762,74
Setembre	3,290	98,69	2.104,07
Octubre	2,467	76,46	1.630,20
Novembre	1,822	54,67	1.165,47
Desembre	1,575	48,83	1.041,06
Anual	3,221	1.160,68	24.745,71



5 PREVENCIÓ D'INCENDIS

Normativa específica aplicada:

- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). Document Bàsic DB-SI de Seguretat en cas d'Incendi.
- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.
- Reial Decret 513/2017, de 22 de maig, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

5.1 ZONA INVERSORS ELÈCTRICS

Els equips elèctrics encarregats de transformar l'energia generada per les plaques fotovoltaïques (inversors) i també les bateries, s'ubicaran a la coberta de l'edifici, a dins la zona d'equips, tal com es mostra a la següent imatge:



Paret on s'ubicaran els equips (inversors, bateries i quadre elèctric)

Les característiques d'aquests equips (IP65) fan que estiguin preparats per funcionar si s'ubiquen a l'exterior.

Es pot veure el detall de l'ubicació dels equips als plànols d'aquest mateix projecte.

Cada inversor incorporarà una pantalla (display) que indicarà en cada moment el seu estat de funcionament, així com un seccionador que permetrà desconectar amb seguretat l'equip de la xarxa elèctrica i del camp fotovoltaic si una situació d'emergència ho requereix.

Els inversors elegits compleixen amb les directives de la UE: Directiva 2014/30 / UE de compatibilitat electromagnètica, Directiva de baixa tensió 2014/35 / UE, així com amb les normes de seguretat dels convertidors de potència utilitzats en sistemes de potència fotovoltaics: UNE-EN 62.109-1: 2011 i UNE-EN 62.109-2: 2013.

5.2 CAMP FOTOVOLTAIC EN COBERTA

En tractar-se d'una instal·lació situada a sobre de la coberta (sent totalment descobert) no és d'aplicació el Decret 2267/2004 per a establiments industrials.

Cal remarcar a més que, tant l'estructura de suport com els mòduls fotovoltaics, estan fabricats amb materials incombustibles.

6 IMPACTE AMBIENTAL DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació fotovoltaica s'ha dissenyat, tant en la fase constructiva com en el desenvolupament normal de la seva activitat, amb l'objectiu de reduir al màxim les possibles afectacions mediambientals.

6.1 AFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE CONSTRUCTIVA

Tots els elements constructius seran reciclables i no tindran cap reacció ni afectació sobre el medi ambient. En la mesura del possible, els elements i materials necessaris en la fase de construcció seguiran el mateix principi.

Els residus generats a l'obra (plàstics, cartró...), seran recollits, separats en contenidors diferenciats i gestionats a través de gestors autoritzats per al seu reciclatge, d'acord amb el què estableix la legislació vigent en matèria de residus.

No es generarà cap tipus de runes durant la instal·lació dels components.

6.2 AFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE D'EXPLOTACIÓ

La fase d'explotació no afectarà de manera negativa al medi ambient, sinó al contrari; contribuirà a la reducció d'emissions de gasos contaminants i al menor consum de petroli, carbó i gas natural en centrals tèrmiques convencionals, contribuint a la mitigació del canvi climàtic.

6.2.1 Afectació sobre el cicle de l'aigua

L'aigua no intervindrà, en cap cas, en la fase d'explotació de la instal·lació fotovoltaica. Cal destacar que el rentat de les plaques, que es realitza de forma periòdica en el manteniment preventiu de la instal·lació, serà mitjançant productes especials per a netejar en sec. Així doncs, no es necessitaran ni connexió d'aigua ni sistemes de recollida i abocament.

Pel que fa a les aigües de pluja, la instal·lació no té cap afectació, i aquestes es recolliran i conduiran cap al col·lector de xarxa separativa de forma normal, tal com el sistema ha estat dissenyat.

6.2.2 Producció i gestió de residus

L'activitat normal del camp fotovoltaic no produirà cap residu, i en el cas puntual d'avaries que necessitin de la substitució d'algun element, aquest serà gestionat d'acord amb la normativa vigent de gestió de residus.

6.2.3 Reciclatge de la instal·lació

Cal tenir en compte que el camp fotovoltaic té una vida mitjana d'uns 30 anys i que, en el moment que es procedeixi a la seva retirada, tots els elements seran reciclables. Cal destacar que els panells, que constitueixen el 90% de la instal·lació, estan fabricats amb silici, material que es troba de forma natural a la terra i que es tritura i es recicla de la mateixa manera que el vidre. Existeixen actualment cicles de reciclatge d'instal·lacions fotovoltaïques, patentats i totalment normalitzats.

6.3 ESTALVI D'EMISSIONS CONTAMINANTS A L'ATMOSFERA

La instal·lació fotovoltaica per a autoconsum connectada a la xarxa elèctrica, contribuirà de forma notable a la reducció de les emissions contaminants a l'atmosfera i l'estalvi en el consum de petroli, d'acord amb els paràmetres que es mostren en la següent taula:

ESTALVI EMISSIONS CONTAMINANTS		
	Tn CO2	Tep
Gener	0,72	0,10
Febrer	0,89	0,12
Març	1,33	0,18
Abril	1,49	0,20
Maig	1,81	0,25
Juny	1,88	0,26
Juliol	1,92	0,26
Agost	1,73	0,24
Setembre	1,32	0,18
Octubre	1,02	0,14
Novembre	0,73	0,10
Desembre	0,65	0,09
Total	15,49	2,13

Si considerem una vida útil de 25 anys de la instal·lació, l'estalvi d'emissions contaminants serien 387,25 Tn CO2.

7 SERVEIS URBANÍSTICS

Pel funcionament de la instal·lació no serà necessari cap tipus de servei urbanístic addicional als existents.

No es requerirà d'una nova escomesa elèctrica, donat que la instal·lació es connectarà a la xarxa interior de l'edifici existent.

No es necessària cap escomesa d'aigua ni sistemes de recollida i abocament.

8 NORMATIVA I MARC LEGAL

La normativa que s'exposa a continuació és aplicable a les instal·lacions fotovoltaiques per a producció d'energia elèctrica:

- **Llei 24/2013**, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- **Reial Decret 1699/2011**, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- **Reial Decret 900/2015**, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- **Reial Decret Llei 15/2018**, de 5 d'octubre, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- **Reial Decret 244/2019**, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica.
- **Reial Decret Llei 29/2021**, de 21 de desembre, pel qual s'adopten mesures urgents en l'àmbit energètic pel foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament de les energies renovables.
- **Reial Decret 1110/2007**, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- **Reial Decret 413/2014**, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- **Reial Decret 1578/2008**, de 26 de setembre, de retribució de l'activitat de producció d'energia elèctrica mitjançant tecnologia solar fotovoltaica per a instal·lacions posteriors a la data límit de manteniment de la retribució del Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, per a aquesta tecnologia.
- **Reial Decret 661/2007**, de 25 de maig, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.

- **Reial Decret 842/2002**, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- **Reial Decret 337/2014**, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01-23.
- **Reial Decret 1955/2000**, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- **Reial Decret 1381/2008**, d'1 d'agost, pel qual s'estableixen dos certificats de professionalitat de la família professional Energia i aigua que s'inclouen en el Repertori nacional de certificats de professionalitat.
- **Ordre de 5 de setembre de 1985** per la qual s'estableixen normes administratives i tècniques per a funcionament i connexió a les xarxes elèctriques de centrals hidroelèctriques de fins a 5.000 KVA i centrals d'autogeneració elèctrica.
- **Resolució de 31 de maig de 2001**, de la Direcció general de Política Energètica i Mines, per la qual s'estableixen model de contracte tipus i model de factura per a instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- **Ordre de 6 de juliol de 1984** per la qual s'aproven les Instruccions Tècniques complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació.
- **Reial Decret 3275/1982**, de 12 de novembre, sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació.
- Normes i informes tècnics de la **companyia distribuïdora** d'energia elèctrica.
- Normes **UNE** que siguin d'aplicació.
- Normes **EN** que siguin d'aplicació.
- **Reial Decret 314/2006**, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.

- **Ordenances municipals** i d'entitats públiques afectades.
- **Reial Decret 614/2001**, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- **Reial Decret 1247/2008**, de 18 de juliol, pel qual s'aprova la instrucció de formigó estructural (EHE-08).
- **Reial Decret 1627/1997**, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
- **Llei 31/1995**, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- **Reial Decret 105/2008**, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- **Directiva 2009/28/CE** del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables.
- **2013/114/UE**: Decisió de la Comissió, d'1 de març de 2013, per la qual es estableixen les directrius per al càlcul pels Estats membres de l'energia renovable procedent de les bombes de calor de diferents tecnologies.
- **Decret Llei 16/2019**, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.

9 PLANNING D'OBRA

FASE	SETMANA			
	1	2	3	4
Projecte Executiu i Visat				
Llicències i permisos administratius				
Inici de les obres				
Muntatge estructures i col·locació de panells				
Muntatge i connexionat dels equips inversors i quadres elèctrics				
Instal·lació elèctrica				
Assaigs i posada en marxa				

10 PRESSUPOST

El pressupost d'execució per contracte és de CINQUANTA-UN MIL CINC-CENTS VINT-I-DOS EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS (51.522,88 €) IVA Inclòs



PRESSUPOST I ESTUDI ECONÒMIC:
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 16 kWn
A LA BIBLIOTECA PER AUTOCONSUM

TITULAR:
AJUNTAMENT DE CANOVELLES
P0804000H

EMPLAÇAMENT:
Canovelles (Barcelona)

Juliol de 2022
00-PRJ22_AJU-199_01_PEX_A_(Pressupost i Estudi Econòmic)

ÍNDEX

1	AMIDAMENTS.....	2
2	JUSTIFICACIÓ DE PREUS.....	3
3	QUADRE DE PREUS	4
4	PRESSUPOST.....	5
5	ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA.....	6
5.1	Resum tècnic.....	6
5.2	Rendiment financer	7
5.3	Hipòtesis i paràmetres	8
5.4	Balanç de caixa.....	9

1 AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Data: 04/08/22

Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST 20220729 - BIBLIOTECA CANOVELL
 Capítol 01 MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	S101	u	Subministrament mòdul fotovoltaic de 410Wp o similar	
AMIDAMENT DIRECTE				52,000
2	S102	u	Subministrament de perfils i material de suportació panells fotovoltaics	
AMIDAMENT DIRECTE				1,000

Obra 01 PRESSUPOST 20220729 - BIBLIOTECA CANOVELL
 Capítol 02 INVERSORS, BATERIES I EQUIPS AUXILIARS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	S201	u	Subministrament d'un inversor de 8kWn.	
AMIDAMENT DIRECTE				2,000
2	S202	u	Subministrament d'un optimitzador de 450W o similar	
AMIDAMENT DIRECTE				52,000
3	S203	u	Subministrament d'una bateria de 10kWh	
AMIDAMENT DIRECTE				2,000

Obra 01 PRESSUPOST 20220729 - BIBLIOTECA CANOVELL
 Capítol 03 SISTEMA DE MONITORITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	S301	u	Subministrament i instal·lació d'un mesurador de consums	
AMIDAMENT DIRECTE				1,000
2	S302	u	Subministrament i instal·lació d'equip de comunicacions	
AMIDAMENT DIRECTE				1,000
3	S303	u	Subministrament d'una pantalla de visualització	
AMIDAMENT DIRECTE				1,000

Obra 01 PRESSUPOST 20220729 - BIBLIOTECA CANOVELL
 Capítol 04 MATERIAL ELÈCTRIC I INSTAL·LACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	S401	m	Cable 1,5 kV H1Z2Z2-K, 1x4mm2,col.canal/safata negre	
AMIDAMENT DIRECTE				186,000
2	S404	m	Cable 1,5 kV H1Z2Z2-K, 1x4mm2,col.canal/safata vermell	

AMIDAMENTS

Data: 04/08/22

Pàg.: 2

			AMIDAMENT DIRECTE	174,000
3	EG312156	m	Cable de terra general amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	23,000
4	EG312656	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	21,000
5	EG312686	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 25 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	7,000
6	EG312696	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	23,000
7	EG4242JD	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,000
8	EG319146	m	Cable de contínua vermell amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de PVC, col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	16,000
9	EG319147	m	Cable de contínua negre amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de PVC, col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	16,000
10	EG42419D	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,01 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
11	EG415899	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
12	EG415AJF	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
13	BG482335	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 32A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000A, intensitat màxima transitòria 15kA, per a muntar en perfil DIN	

AMIDAMENTS

Data: 04/08/22

Pàg.: 3

				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
14	EG415EKM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN		
				AMIDAMENT DIRECTE	2,000
15	S403	u	Autotrafo 230/400		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
16	S402	m	Mà d'obra		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Obra 01 PRESSUPOST 20220729 - BIBLIOTECA CANOVELL
Capítol 05 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
1	S501	u	Partida de Seguretat i Salut		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Obra 01 PRESSUPOST 20220729 - BIBLIOTECA CANOVELL
Capítol 06 ASSEGURANÇA I ENGINYERIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
1	S601	u	Enginyeria		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
2	S602	u	Assegurança		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000

2 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/08/22

Pàg.: 1

MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A012H000	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A013H000	h	Ajudant electricista	20,73 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/08/22

Pàg.: 2

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG312140	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,75 €
BG312150	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,98 €
BG312240	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), bipolar, de secció 2 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,43 €
BG312550	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	3,32 €
BG312650	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	4,08 €
BG312670	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 16 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	9,19 €
BG312680	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 25 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	13,88 €
BG312690	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	22,87 €
BG319140	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de PVC	0,60 €
BG414A4B	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	27,67 €
BG415899	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	11,73 €
BG41589B	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	11,93 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/08/22

Pàg.: 3

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG41589D	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	12,51 €
BG41589F	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	26,13 €
BG415AJD	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	58,24 €
BG415AJF	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	60,72 €
BG415DJB	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	52,30 €
BG415EKM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	205,27 €
BG415AJBJ1KV	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de poder de tall 6000 A (segons UNE-EN 60898), d'intensitat nominal 16 A, de corba tipus C, tetrapolar (4P), de 4 mòduls DIN, Simon 68, ref. 68416-36 de la serie Interruptors automàtics magnetotèrmics de 6kA Corba C de SIMON	109,38 €
BG42419D	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,01 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	210,75 €
BG4242JD	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	147,76 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/08/22

Pàg.: 4

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG4242JH	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	153,59 €
BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,42 €
BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,38 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/08/22

Pàg.: 5

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
EG312146	m		Cable de continua negre amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000			
						1,31	€
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A012H000	h		Oficial 1a electricista	0,012 /R x	24,16000 =	0,28992	
A013H000	h		Ajudant electricista	0,012 /R x	20,73000 =	0,24876	
					Subtotal...	0,53868	0,53868
Materials:							
BG312140	m		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020 x	0,75000 =	0,76500	
					Subtotal...	0,76500	0,76500
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,00808
				COST DIRECTE			1,31176
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,31176
EG312147	m		Cable de continua vermell amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000			
						1,31	€
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A012H000	h		Oficial 1a electricista	0,012 /R x	24,16000 =	0,28992	
A013H000	h		Ajudant electricista	0,012 /R x	20,73000 =	0,24876	
					Subtotal...	0,53868	0,53868
Materials:							
BG312140	m		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020 x	0,75000 =	0,76500	
					Subtotal...	0,76500	0,76500
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,00808
				COST DIRECTE			1,31176
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,31176
EG312246	m		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), bipolar, de secció 2 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000			
						2,01	€
				Unitats	Preu €	Parcial	Import

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,012	/R x	24,16000 =	0,28992
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,012	/R x	20,73000 =	0,24876
						Subtotal...	0,53868
							0,53868
	Materials:						
	BG312240	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), bipolar, de secció 2 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	1,43000 =	1,45860
						Subtotal...	1,45860
							1,45860
						DESPESES AUXILIARS	1,50%
							0,00808
						COST DIRECTE	
							2,00536
						DESPESES INDIRECTES	0,00%
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	2,00536
	EG312556	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata			Rend.: 1,000	4 , 84 €
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	24,16000 =	0,77312
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	20,73000 =	0,66336
						Subtotal...	1,43648
							1,43648
	Materials:						
	BG312550	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	3,32000 =	3,38640
						Subtotal...	3,38640
							3,38640
						DESPESES AUXILIARS	1,50%
							0,02155
						COST DIRECTE	
							4,84443
						DESPESES INDIRECTES	0,00%
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	4,84443
	EG312650	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata			Rend.: 1,000	5 , 62 €
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	24,16000 =	0,77312
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	20,73000 =	0,66336
						Subtotal...	1,43648
							1,43648
	Materials:						

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/08/22

Pàg.: 7

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG312650	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	4,08000 =	4,16160	
						Subtotal...	4,16160	4,16160
						DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,02155
						COST DIRECTE		5,61963
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		5,61963
	EG312676	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata			Rend.: 1,000		11,20 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x	24,16000 =	0,96640	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,040	/R x	20,73000 =	0,82920	
						Subtotal...	1,79560	1,79560
	Materials:							
	BG312670	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	9,19000 =	9,37380	
						Subtotal...	9,37380	9,37380
						DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,02693
						COST DIRECTE		11,19633
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		11,19633
	EG3126501	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata			Rend.: 1,000		5,62 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	24,16000 =	0,77312	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	20,73000 =	0,66336	
						Subtotal...	1,43648	1,43648
	Materials:							
	BG312650	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	4,08000 =	4,16160	
						Subtotal...	4,16160	4,16160

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/08/22

Pàg.: 8

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,02155	
				COST DIRECTE		5,61963	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		5,61963	
EG414A4B	u		Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000			37,20 €
Mà d'obra:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
A012H000	h		Oficial 1a electricista	0,200 /R x	24,16000 =	4,83200	
A013H000	h		Ajudant electricista	0,200 /R x	20,73000 =	4,14600	
Materials:					Subtotal...	8,97800	8,97800
BG414A4B	u		Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	27,67000 =	27,67000	
BGW41000	u		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,42000 =	0,42000	
					Subtotal...	28,09000	28,09000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,13467	
				COST DIRECTE		37,20267	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		37,20267	
EG41589B	u		Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000			21,46 €
Mà d'obra:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
A012H000	h		Oficial 1a electricista	0,200 /R x	24,16000 =	4,83200	
A013H000	h		Ajudant electricista	0,200 /R x	20,73000 =	4,14600	
Materials:					Subtotal...	8,97800	8,97800
BG41589B	u		Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	11,93000 =	11,93000	
BGW41000	u		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,42000 =	0,42000	
					Subtotal...	12,35000	12,35000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/08/22

Pàg.: 9

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,13467	
				COST DIRECTE		21,46267	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		21,46267	
EG41589D	u		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000		22,04	€
Mà d'obra:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
A012H000	h		Oficial 1a electricista	0,200 /R x	24,16000 =	4,83200	
A013H000	h		Ajudant electricista	0,200 /R x	20,73000 =	4,14600	
					Subtotal...	8,97800	8,97800
Materials:							
BG41589D	u		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	12,51000 =	12,51000	
BGW41000	u		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,42000 =	0,42000	
					Subtotal...	12,93000	12,93000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,13467	
				COST DIRECTE		22,04267	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		22,04267	
EG41589F	u		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000		35,66	€
Mà d'obra:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
A012H000	h		Oficial 1a electricista	0,200 /R x	24,16000 =	4,83200	
A013H000	h		Ajudant electricista	0,200 /R x	20,73000 =	4,14600	
					Subtotal...	8,97800	8,97800
Materials:							
BG41589F	u		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	26,13000 =	26,13000	
BGW41000	u		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,42000 =	0,42000	
					Subtotal...	26,55000	26,55000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/08/22

Pàg.: 1 0

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,13467	
				COST DIRECTE		35,66267	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		35,66267	
EG415AJD	u		Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000		68,51	€
Mà d'obra:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
A012H000	h		Oficial 1a electricista	0,230 /R x	24,16000 =	5,55680	
A013H000	h		Ajudant electricista	0,200 /R x	20,73000 =	4,14600	
					Subtotal...	9,70280	9,70280
Materials:							
BG415AJD	u		Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	58,24000 =	58,24000	
BGW41000	u		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,42000 =	0,42000	
					Subtotal...	58,66000	58,66000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,14554	
				COST DIRECTE		68,50834	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		68,50834	
EG415DJB	u		Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 0,526		71,44	€
Mà d'obra:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
A012H000	h		Oficial 1a electricista	0,230 /R x	24,16000 =	10,56426	
A013H000	h		Ajudant electricista	0,200 /R x	20,73000 =	7,88213	
					Subtotal...	18,44639	18,44639
Materials:							
BG415DJB	u		Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	52,30000 =	52,30000	
BGW41000	u		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,42000 =	0,42000	
					Subtotal...	52,72000	52,72000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/08/22

Pàg.: 11

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,27670	
				COST DIRECTE		71,44309	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		71,44309	
EG415AJBJ1KV	u		Interrupitor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. Article: ref. 68416-36 de la serie Interruptors automàtics magnetotèrmics de 6kA Corba C de SIMON	Rend.: 1,000		119,65 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A012H000	h		Oficial 1a electricista	0,230 /R x	24,16000 =	5,55680	
A013H000	h		Ajudant electricista	0,200 /R x	20,73000 =	4,14600	
					Subtotal...	9,70280	9,70280
Materials:							
BG415AJBJ1KV	u		Interrupitor automàtic magnetotèrmic de poder de tall 6000 A (segons UNE-EN 60898), d'intensitat nominal 16 A, de corba tipus C, tetrapolar (4P), de 4 mòduls DIN, Simon 68, ref. 68416-36 de la serie Interruptors automàtics magnetotèrmics de 6kA Corba C de SIMON	1,000 x	109,38000 =	109,38000	
BGW41000	u		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,42000 =	0,42000	
					Subtotal...	109,80000	109,80000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,14554	
				COST DIRECTE		119,64834	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		119,64834	
EG4242JH	u		Interrupitor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000		170,44 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A012H000	h		Oficial 1a electricista	0,500 /R x	24,16000 =	12,08000	
A013H000	h		Ajudant electricista	0,200 /R x	20,73000 =	4,14600	
					Subtotal...	16,22600	16,22600
Materials:							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/08/22

Pàg.: 12

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG4242JH	u	Interrupctor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	153,59000 =	153,59000	
	BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x	0,38000 =	0,38000	
						Subtotal...	153,97000	153,97000
						DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,24339
						COST DIRECTE		170,43939
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		170,43939
P- 1	BG482335	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 32A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000A, intensitat màxima transitòria 15kA, per a muntar en perfil DIN	Rend.: 1,000				288,32 €
P- 2	EG312156	m	Cable de terra general amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 0,725				3,01 €
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	24,16000 =	1,06637	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	20,73000 =	0,91498	
						Subtotal...	1,98135	1,98135
	Materials:							
	BG312150	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	0,98000 =	0,99960	
						Subtotal...	0,99960	0,99960
						DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,02972
						COST DIRECTE		3,01067
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		3,01067
P- 3	EG312656	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 0,236				7,18 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/08/22

Pàg.: 15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,01210	
				COST DIRECTE		1,43051	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		1,43051	
P- 8	EG415899	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 0,820			23,26 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x	24,16000 =	5,89268	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	20,73000 =	5,05610	
					Subtotal...	10,94878	10,94878
Materials:							
	BG415899	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	11,73000 =	11,73000	
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,42000 =	0,42000	
					Subtotal...	12,15000	12,15000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,16423	
				COST DIRECTE		23,26301	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		23,26301	
P- 9	EG415AJF	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 0,702			75,17 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,230 /R x	24,16000 =	7,91567	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	20,73000 =	5,90598	
					Subtotal...	13,82165	13,82165
Materials:							
	BG415AJF	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	60,72000 =	60,72000	
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,42000 =	0,42000	
					Subtotal...	61,14000	61,14000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/08/22

Pàg.: 16

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,20732	
				COST DIRECTE		75,16897	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		75,16897	
P- 10	EG415EKM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 0,263		252,46 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,330 /R x	24,16000 =	30,31483	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	20,73000 =	15,76426	
					Subtotal...	46,07909	46,07909
Materials:							
	BG415EKM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	205,27000 =	205,27000	
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,42000 =	0,42000	
					Subtotal...	205,69000	205,69000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,69119	
				COST DIRECTE		252,46028	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		252,46028	
P- 11	EG42419D	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,01 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 0,379		244,88 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,350 /R x	24,16000 =	22,31135	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	20,73000 =	10,93931	
					Subtotal...	33,25066	33,25066
Materials:							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/08/22

Pàg.: 17

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG42419D	u	Interrupctor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,01 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	210,75000 =	210,75000	
	BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x	0,38000 =	0,38000	
						Subtotal...	211,13000	211,13000
						DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,49876
						COST DIRECTE		244,87942
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		244,87942
P- 12	EG4242JD	u	Interrupctor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 0,508				180,56 €
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	24,16000 =	23,77953	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	20,73000 =	8,16142	
						Subtotal...	31,94095	31,94095
	Materials:							
	BG4242JD	u	Interrupctor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	147,76000 =	147,76000	
	BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x	0,38000 =	0,38000	
						Subtotal...	148,14000	148,14000
						DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,47911
						COST DIRECTE		180,56006
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		180,56006
P- 13	S101	u	Subministrament mòdul fotovoltaic de 410Wp o similar	Rend.: 1,000				134,22 €
P- 14	S102	u	Subministrament de perfils i material de suportació panells fotovoltaics	Rend.: 1,000				3.029,14 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/08/22

Pàg.: 18

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 15	S201	u	Subministrament d'un inversor de 8kWn.	Rend.: 1,000	1.390,44 €
P- 16	S202	u	Subministrament d'un optimitzador de 450W o similar	Rend.: 1,000	37,08 €
P- 17	S203	u	Subministrament d'una bateria de 10kWh	Rend.: 1,000	4.972,87 €
P- 18	S301	u	Subministrament i instal·lació d'un mesurador de consums	Rend.: 1,000	1.107,84 €
P- 19	S302	u	Subministrament i instal·lació d'equip de comunicacions	Rend.: 1,000	524,89 €
P- 20	S303	u	Subministrament d'una pantalla de visualització	Rend.: 1,000	1.392,16 €
P- 21	S401	m	Cable 1,5 kV H1Z2Z2-K, 1x4mm2,col.canal/safata negra	Rend.: 1,000	0,84 €
P- 22	S402	m	Mà d'obra	Rend.: 1,000	2.468,84 €
P- 23	S403	u	Autotrafo 230/400	Rend.: 1,000	1.053,52 €
P- 24	S404	m	Cable 1,5 kV H1Z2Z2-K, 1x4mm2,col.canal/safata vermell	Rend.: 1,000	0,84 €
P- 25	S501	u	Partida de Seguretat i Salut	Rend.: 1,000	400,00 €
P- 26	S601	u	Enginyeria	Rend.: 1,000	1.100,00 €
P- 27	S602	u	Assegurança	Rend.: 1,000	90,00 €

3 QUADRE DE PREUS

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 04/08/22

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	BG482335	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 32A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000A, intensitat màxima transitòria 15kA, per a muntar en perfil DIN (DOS-CENTS VUITANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	288,32 €
P- 2	EG312156	m	Cable de terra general amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (TRES EUROS AMB UN CÈNTIMS)	3,01 €
P- 3	EG312656	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (SET EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS)	7,18 €
P- 4	EG312686	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 25 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (VINT EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	20,76 €
P- 5	EG312696	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (TRENTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	33,50 €
P- 6	EG319146	m	Cable de contínua vermell amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de PVC, col·locat en canal o safata (UN EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	1,43 €
P- 7	EG319147	m	Cable de contínua negra amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de PVC, col·locat en canal o safata (UN EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	1,43 €
P- 8	EG415899	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (VINT-I-TRES EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	23,26 €
P- 9	EG415AJF	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (SETANTA-CINC EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	75,17 €
P- 10	EG415EKM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (DOS-CENTS CINQUANTA-DOS EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	252,46 €
P- 11	EG42419D	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,01 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (DOS-CENTS QUARANTA-QUATRE EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	244,88 €
P- 12	EG4242JD	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (CENT VUITANTA EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	180,56 €
P- 13	S101	u	Subministrament mòdul fotovoltaic de 410Wp o similar (CENT TRENTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	134,22 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 04/08/22

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 14	S102	u	Subministrament de perfils i material de suportació panells fotovoltaics (TRES MIL VINT-I-NOU EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	3.029,14 €
P- 15	S201	u	Subministrament d'un inversor de 8kWn. (MIL TRES-CENTS NORANTA EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	1.390,44 €
P- 16	S202	u	Subministrament d'un optimitzador de 450W o similar (TRENTA-SET EUROS AMB VUIT CÈNTIMS)	37,08 €
P- 17	S203	u	Subministrament d'una bateria de 10kWh (QUATRE MIL NOU-CENTS SETANTA-DOS EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	4.972,87 €
P- 18	S301	u	Subministrament i instal·lació d'un mesurador de consums (MIL CENT SET EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	1.107,84 €
P- 19	S302	u	Subministrament i instal·lació d'equip de comunicacions (CINC-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS)	524,89 €
P- 20	S303	u	Subministrament d'una pantalla de visualització (MIL TRES-CENTS NORANTA-DOS EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)	1.392,16 €
P- 21	S401	m	Cable 1,5 kV H1Z2Z2-K, 1x4mm2,col.canal/safata negra (ZERO EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	0,84 €
P- 22	S402	m	Mà d'obra (DOS MIL QUATRE-CENTS SEIXANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	2.468,84 €
P- 23	S403	u	Autotrafo 230/400 (MIL CINQUANTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	1.053,52 €
P- 24	S404	m	Cable 1,5 kV H1Z2Z2-K, 1x4mm2,col.canal/safata vermell (ZERO EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	0,84 €
P- 25	S501	u	Partida de Seguretat i Salut (QUATRE-CENTS EUROS)	400,00 €
P- 26	S601	u	Enginyeria (MIL CENT EUROS)	1.100,00 €
P- 27	S602	u	Assegurança (NORANTA EUROS)	90,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 04/08/22

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	BG482335	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 32A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000A, intensitat màxima transitòria 15kA, per a muntar en perfil DIN	288,32 €
			Sense descomposició	288,32 €
P- 2	EG312156	m	Cable de terra general amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	3,01 €
	BG312150		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,99960 €
			Altres conceptes	2,01 €
P- 3	EG312656	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	7,18 €
	BG312150		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,99960 €
			Altres conceptes	6,18 €
P- 4	EG312686	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	20,76 €
	BG312680		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	14,15760 €
			Altres conceptes	6,60 €
P- 5	EG312696	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	33,50 €
	BG312690		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	23,32740 €
			Altres conceptes	10,17 €
P- 6	EG319146	m	Cable de contínua vermell amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de PVC, col·locat en canal o safata	1,43 €
	BG319140		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de PVC	0,61200 €
			Altres conceptes	0,82 €
P- 7	EG319147	m	Cable de contínua negre amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de PVC, col·locat en canal o safata	1,43 €
	BG319140		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de PVC	0,61200 €
			Altres conceptes	0,82 €
P- 8	EG415899	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	23,26 €
	BG415899		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	11,73000 €
	BGW41000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,42000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 04/08/22

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	11,11 €
P- 9	EG415AJF	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	75,17 €
	BG415AJF		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	60,72000 €
	BGW41000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,42000 €
			Altres conceptes	14,03 €
P- 10	EG415EKM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	252,46 €
	BG415EKM		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	205,27000 €
	BGW41000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,42000 €
			Altres conceptes	46,77 €
P- 11	EG42419D	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,01 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	244,88 €
	BG42419D		Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,01 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	210,75000 €
	BGW42000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,38000 €
			Altres conceptes	33,75 €
P- 12	EG4242JD	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	180,56 €
	BG4242JD		Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	147,76000 €
	BGW42000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,38000 €
			Altres conceptes	32,42 €
P- 13	S101	u	Subministrament mòdul fotovoltaic de 410Wp o similar	134,22 €
			Sense descomposició	134,22 €
P- 14	S102	u	Subministrament de perfils i material de suportació panells fotovoltaics	3.029,14 €
			Sense descomposició	3.029,14 €
P- 15	S201	u	Subministrament d'un inversor de 8kWn.	1.390,44 €
			Sense descomposició	1.390,44 €
P- 16	S202	u	Subministrament d'un optimitzador de 450W o similar	37,08 €
			Sense descomposició	37,08 €
P- 17	S203	u	Subministrament d'una bateria de 10kWh	4.972,87 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 04/08/22

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Sense descomposició	4.972,87 €
P- 18	S301	u	Subministrament i instal·lació d'un mesurador de consums	1.107,84 €
			Sense descomposició	1.107,84 €
P- 19	S302	u	Subministrament i instal·lació d'equip de comunicacions	524,89 €
			Sense descomposició	524,89 €
P- 20	S303	u	Subministrament d'una pantalla de visualització	1.392,16 €
			Sense descomposició	1.392,16 €
P- 21	S401	m	Cable 1,5 kV H1Z2Z2-K, 1x4mm2,col.canal/safata negra	0,84 €
			Sense descomposició	0,84 €
P- 22	S402	m	Mà d'obra	2.468,84 €
			Sense descomposició	2.468,84 €
P- 23	S403	u	Autotrafo 230/400	1.053,52 €
			Sense descomposició	1.053,52 €
P- 24	S404	m	Cable 1,5 kV H1Z2Z2-K, 1x4mm2,col.canal/safata vermell	0,84 €
			Sense descomposició	0,84 €
P- 25	S501	u	Partida de Seguretat i Salut	400,00 €
			Sense descomposició	400,00 €
P- 26	S601	u	Enginyeria	1.100,00 €
			Sense descomposició	1.100,00 €
P- 27	S602	u	Assegurança	90,00 €
			Sense descomposició	90,00 €

4 PRESSUPOST

PRESSUPOST

Data: 04/08/22

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost 20220729 - BIBLIOTECA CANOVELL
 Capítol 01 MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S101	u	Subministrament mòdul fotovoltaic de 410Wp o similar (P - 13)	134,22	52,000	6.979,44
2 S102	u	Subministrament de perfils i material de suportació panells fotovoltaics (P - 14)	3.029,14	1,000	3.029,14

TOTAL Capítol 01.01 10.008,58

Obra 01 Pressupost 20220729 - BIBLIOTECA CANOVELL
 Capítol 02 INVERSORS, BATERIES I EQUIPS AUXILIARS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S201	u	Subministrament d'un inversor de 8kWn. (P - 15)	1.390,44	2,000	2.780,88
2 S202	u	Subministrament d'un optimitzador de 450W o similar (P - 16)	37,08	52,000	1.928,16
3 S203	u	Subministrament d'una bateria de 10kWh (P - 17)	4.972,87	2,000	9.945,74

TOTAL Capítol 01.02 14.654,78

Obra 01 Pressupost 20220729 - BIBLIOTECA CANOVELL
 Capítol 03 SISTEMA DE MONITORITZACIÓ

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S301	u	Subministrament i instal·lació d'un mesurador de consums (P - 18)	1.107,84	1,000	1.107,84
2 S302	u	Subministrament i instal·lació d'equip de comunicacions (P - 19)	524,89	1,000	524,89
3 S303	u	Subministrament d'una pantalla de visualització (P - 20)	1.392,16	1,000	1.392,16

TOTAL Capítol 01.03 3.024,89

Obra 01 Pressupost 20220729 - BIBLIOTECA CANOVELL
 Capítol 04 MATERIAL ELÈCTRIC I INSTAL·LACIÓ

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S401	m	Cable 1,5 kV H1Z2Z2-K, 1x4mm2,col.canal/safata negre (P - 21)	0,84	186,000	156,24
2 S404	m	Cable 1,5 kV H1Z2Z2-K, 1x4mm2,col.canal/safata vermell (P - 24)	0,84	174,000	146,16
3 EG312156	m	Cable de terra general amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 2)	3,01	23,000	69,23
4 EG312656	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 3)	7,18	21,000	150,78
5 EG312686	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 4)	20,76	7,000	145,32
6 EG312696	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 5)	33,50	23,000	770,50

EUR

PRESSUPOST

Data: 04/08/22

Pàg.: 2

7	EG4242JD	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 12)	180,56	2,000	361,12
8	EG319146	m	Cable de contínua vermell amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de PVC, col·locat en canal o safata (P - 6)	1,43	16,000	22,88
9	EG319147	m	Cable de contínua negre amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de PVC, col·locat en canal o safata (P - 7)	1,43	16,000	22,88
10	EG42419D	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,01 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 11)	244,88	1,000	244,88
11	EG415899	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 3000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 8)	23,26	1,000	23,26
12	EG415AJF	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 9)	75,17	1,000	75,17
13	BG482335	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 32A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000A, intensitat màxima transitòria 15kA, per a muntar en perfil DIN (P - 1)	288,32	1,000	288,32
14	EG415EKM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 10)	252,46	2,000	504,92
15	S403	u	Autotrafo 230/400 (P - 23)	1.053,52	1,000	1.053,52
16	S402	m	Mà d'obra (P - 22)	2.468,84	1,000	2.468,84
TOTAL Capítol			01.04			6.504,02

Obra 01 Pressupost 20220729 - BIBLIOTECA CANOVELL
 Capítol 05 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	S501	u	Partida de Seguretat i Salut (P - 25)	400,00	1,000	400,00
TOTAL			Capítol 01.05			400,00

Obra 01 Pressupost 20220729 - BIBLIOTECA CANOVELL
 Capítol 06 ASSEGURANÇA I ENGINYERIA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	S601	u	Enginyeria (P - 26)	1.100,00	1,000	1.100,00
2	S602	u	Assegurança (P - 27)	90,00	1,000	90,00
TOTAL Capítol			01.06			1.190,00

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 04/08/22

Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURA	10.008,58
Capítol	01.02	INVERSORS, BATERIES I EQUIPS AUXILIARS	14.654,78
Capítol	01.03	SISTEMA DE MONITORITZACIÓ	3.024,89
Capítol	01.04	MATERIAL ELÈCTRIC I INSTAL·LACIÓ	6.504,02
Capítol	01.05	SEGURETAT I SALUT	400,00
Capítol	01.06	ASSEGURANÇA I ENGINYERIA	1.190,00
Obra	01	Pressupost 20220729 - BIBLIOTECA CANOVELL	35.782,27
			35.782,27
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost 20220729 - BIBLIOTECA CANOVELL	35.782,27
			35.782,27

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	35.782,27
6,00 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE PEM.....	2.146,94
13,00 % DESPESES GENERALS SOBRE PEM.....	4.651,70
Subtotal	42.580,90

21,00 % IVA SOBRE Subtotal 8.941,98

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE € **51.522,88**

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

(CINQUANTA-UN MIL CINC-CENTS VINT-I-DOS EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)

PRESSUPOST PER CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE..... 51.522,88

Import de la sol·licitud estudi d'accés i connexió a xarxa, en el cas que no s'hagi de realitzar cap actuació addicional. L'import exacte quedarà definit per la distribuïdora en concret en el moment de la sol·licitud. 260,00

Partida alçada per la sol·licitud de l'estudi d'accés i connexió a xarxa, en cas de ser necessàries actuacions addicionals 1.500,00

Inspecció inicial fotovoltaica per organisme competent 225,00

Tramitació per la posada en servei d'una instal·lació elèctrica de baixa tensió, import per la obtenció del RITSIC 38,60

Direcció d'obra 2.576,14

Coordinació de la Seguretat en l'Obra 600,00

TOTAL PRESSUPOST PER CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ € **56.722,62**

Aquest pressupost per coneixement de l'administració puja a la quantitat de:

(CINQUANTA-SIS MIL SET-CENTS VINT-I-DOS EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS)

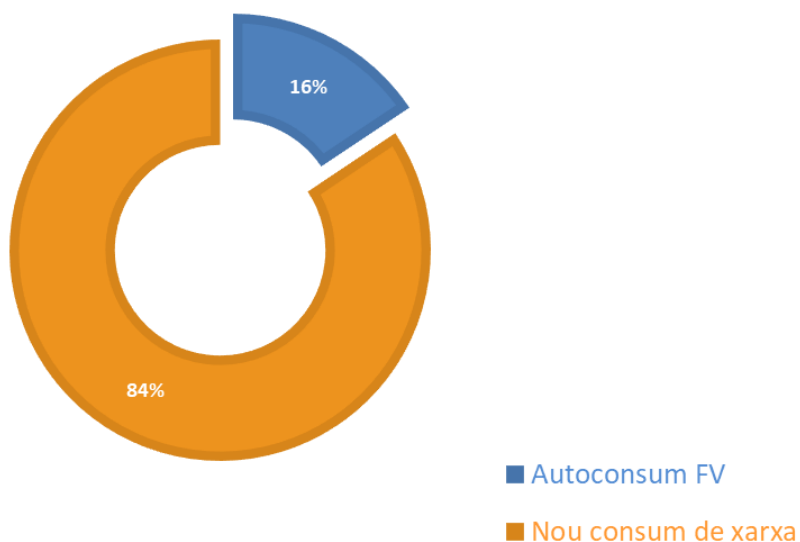
5 ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA

5.1 Resum tècnic

INSTAL·LACIÓ FV		Biblioteca de Canovelles
Quantitat Panells		52
Potència panell		410 Wp
Potència total instal·lada		21,32 kWp
Producció específica anual		1.161 kWh/kWp
Capacitat Bateria		20 kWh

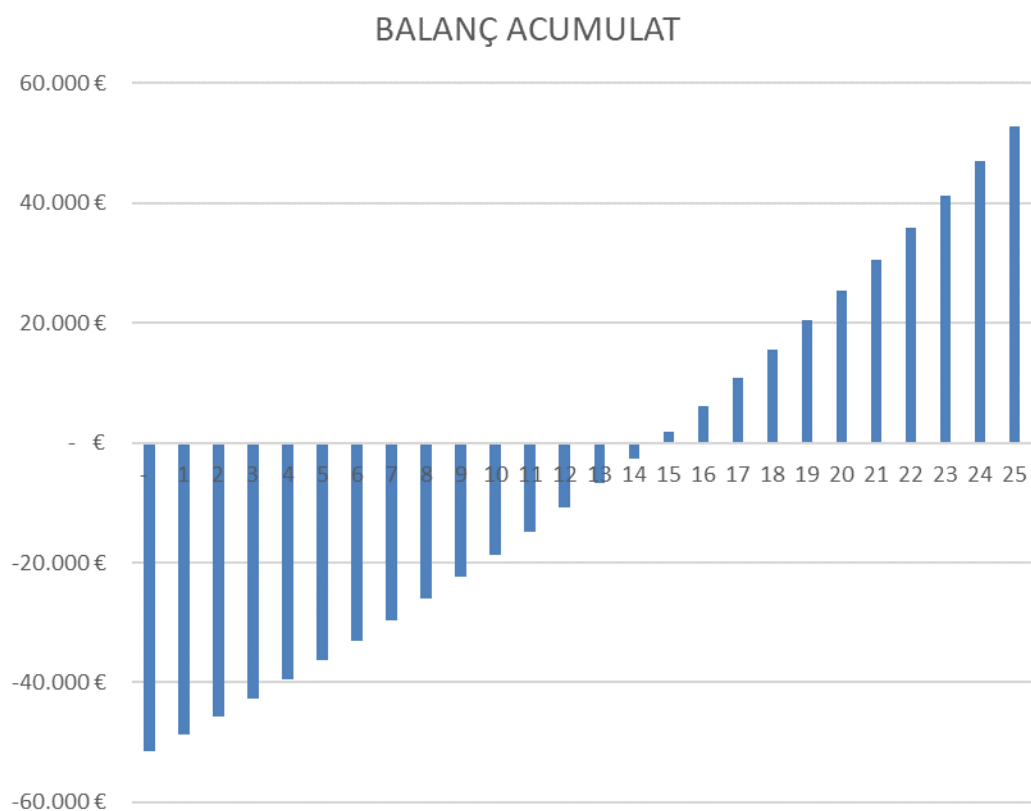
PRODUCCIÓ FV I CONSUM ELÈCTRIC		Biblioteca de Canovelles
Consum total elèctric client		95.925 kWh
Producció FV		24.746 kWh
Autoconsum FV		14.988 kWh
Excedents FV		9.757 kWh
Excedents Compensables		959 kWh
Autoconsum procedent de Bateria		4.879 kWh

IMPACTE FV EN CONSUM TOTAL



5.2 Rendiment financer

PRESSUPOST I RENDIBILITAT	Biblioteca de Canovelles
Inversió Inicial (sense IVA)	51.523 €
Inversió per potència	2,42 €/Wp
Estalvi any 1	2.951 €
Opex any 1	77 €
Retorn	14,6 anys
Balanç net 25 anys	52.701 €
Rendibilitat (TIR) 25 anys	5,5%



5.3 Hipòtesis i paràmetres

PARÀMETRES	Biblioteca de Canovelles
Preu excedents FV (mercat)	0,080 €/kWh
IPC estimat	2,00%
IPC energètic factures	3,50%
Degradació anual panells	0,50%

DETALL ESTALVI ANUAL	Biblioteca de Canovelles
Cost actual Electricitat sense FV (incl. IEE)	1.957 €
Compensació d'excedents	93 €
Estalvi Energia Procedent de Bateria	902 €
Estalvi consum Electricitat (incl. IEE)	0 €

DETALL OPEX ANUAL	Biblioteca de Canovelles
Manteniment	0 €
Costos Assegurança	77 €

5.4 Balanç de caixa

ANY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cost del Projecte	51.522,88												
Costos Assegurança anual		77,28	77,28	77,28	77,28	77,28	77,28	77,28	77,28	77,28	77,28	77,28	77,28
Costos explotació (Maintenance)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortització del Crèdit		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Pagament interessos a crèdit		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Costos de comercialització excedents		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
TOTAL SORTIDES	51.822,88 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €
Estim consum electricitat + impost		2.559,23	2.943,48	3.031,27	3.121,67	3.214,78	3.310,68	3.408,40	3.511,08	3.615,80	3.723,64	3.834,70	3.949,07
Estim energia procedent de bateria		901,67	928,57	956,26	984,78	1.014,15	1.044,40	1.075,55	1.107,63	1.140,66	1.174,68	1.209,72	1.245,90
Estim IMPOST electricitat		95,17	99,01	100,63	103,94	107,04	110,24	113,53	116,91	120,40	123,99	127,69	131,49
Venda d' Excedents		92,79	92,33	91,86	91,40	90,95	90,48	90,04	89,59	89,14	88,70	88,25	87,81
Estim en termes de potència		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aires (BI, etc)													
TOTAL ENTRADES	- €	2.951,02 €	3.035,80 €	3.123,15 €	3.213,08 €	3.305,72 €	3.401,15 €	3.499,44 €	3.590,67 €	3.704,94 €	3.812,34 €	3.922,95 €	4.036,88 €
BALANÇ ANUAL	-	2.874 €	2.959 €	3.046 €	3.136 €	3.228 €	3.324 €	3.422 €	3.523 €	3.628 €	3.735 €	3.846 €	3.960 €
BALANÇ ACUMULAT	-	51.523 €	48.649 €	45.691 €	39.509 €	36.281 €	32.957 €	29.538 €	26.011 €	22.383 €	18.648 €	14.803 €	10.843 €

ANY	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Cost del Projecte													
Costos Assegurança anual		77,28	77,28	77,28	77,28	77,28	77,28	77,28	77,28	77,28	77,28	77,28	77,28
Costos explotació (Maintenance)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortització del Crèdit		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Pagament interessos a crèdit		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Costos de comercialització excedents		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
TOTAL SORTIDES	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €	77,28 €
Estim consum electricitat + impost		4.066,85	4.188,14	4.313,06	4.441,69	4.574,17	4.710,59	4.851,08	4.995,77	5.144,77	5.298,21	5.456,23	5.785,55
Estim energia procedent de bateria		1.282,95	1.321,22	1.360,62	1.401,20	1.442,99	1.486,03	1.530,35	1.576,00	1.623,00	1.671,41	1.721,25	1.825,46
Estim IMPOST electricitat		135,42	139,46	143,61	147,90	152,31	156,85	161,53	166,35	171,31	176,42	181,68	192,08
Venda d' Excedents		87,37	86,94	86,50	86,07	85,64	85,21	84,78	84,36	83,94	83,52	83,10	82,69
Estim en termes de potència		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aires (BI, etc)													
TOTAL ENTRADES	4.154,22 €	4.275,08 €	4.399,56 €	4.527,76 €	4.659,80 €	4.795,80 €	4.935,87 €	5.080,13 €	5.228,70 €	5.381,73 €	5.539,33 €	5.701,65 €	5.868,82 €
BALANÇ ANUAL	4.077 €	4.198 €	4.322 €	4.450 €	4.583 €	4.719 €	4.859 €	5.003 €	5.151 €	5.304 €	5.462 €	5.624 €	5.792 €
BALANÇ ACUMULAT	-	6.766 €	1.754 €	6.204 €	10.787 €	15.505 €	20.364 €	25.367 €	30.518 €	35.823 €	41.285 €	46.909 €	52.701 €



PLÀNOLS:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 16 kWh
A LA BIBLIOTECA PER AUTOCONSUM**

TITULAR:

**AJUNTAMENT DE CANOVELLES
P0804000H**

EMPLAÇAMENT:

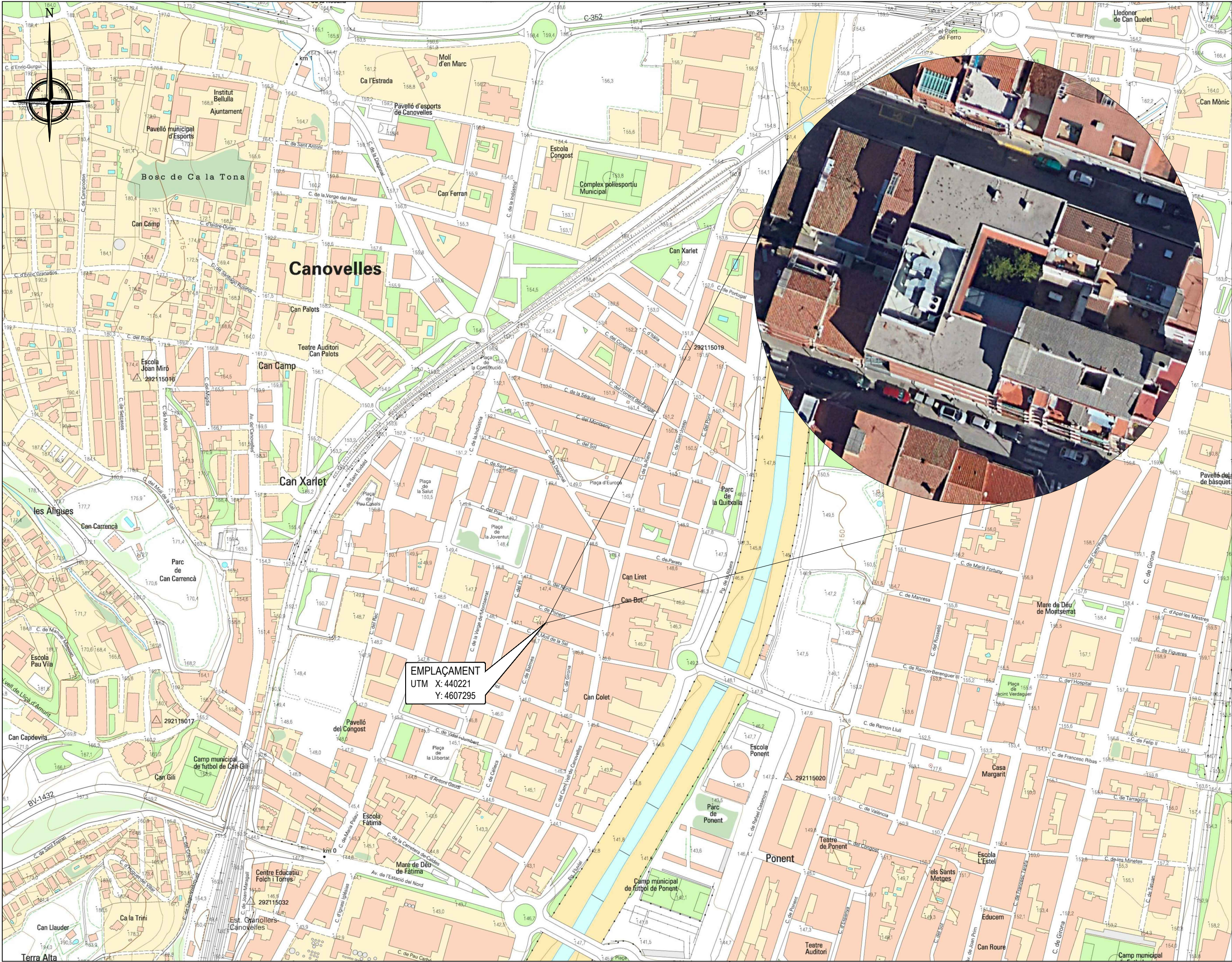
Canovelles (Barcelona)

Juliol de 2022

00-PRJ22_AJU-199_01_PEX_A_(Plànols)

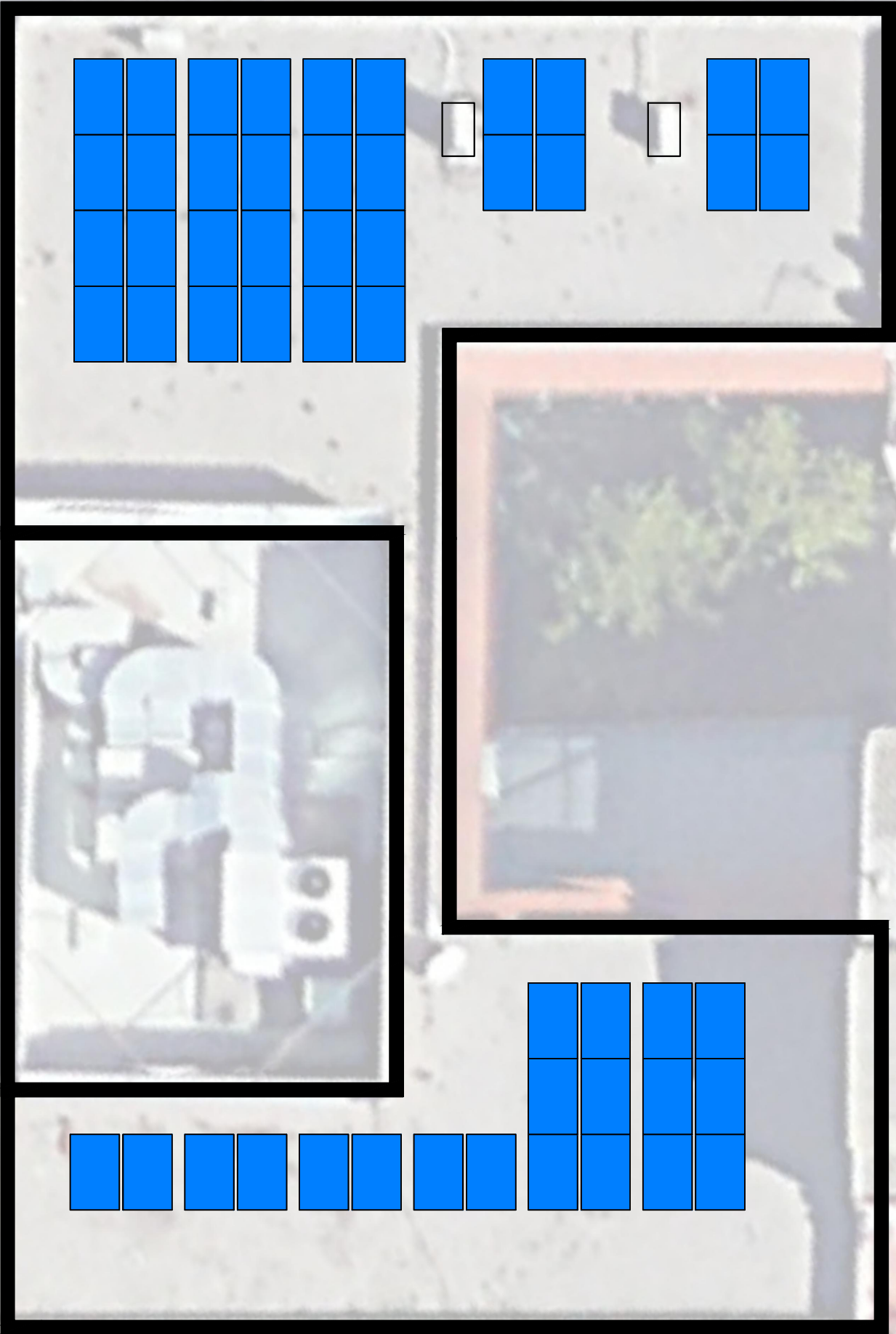
ÍNDEX PLÀNOLS:

- 1. SITUACIÓ**
- 2. PLANTA GENERAL**
- 3. ESQUEMA ELÈCTRIC UNIFILAR**
- 4. SECCIÓ**
- 5. UBICACIÓ EQUIPS**
- 6. CONNEXIONAT**
- 7. ESTRUCTURA**
- 8. POSADA A TERRA**



PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM CONNECTADA A XARXA					SITUACIÓ
	Biblioteca Frederica Montseny, Carrer Molí de la Sal, 24, Canovelles (Barcelona)					
PROMOTOR	Ajuntament de Canovelles					TÍTOL
	Ref. Plànol	PLA22_AU-199_01_PEX_01.A	ENGINEER INDUSTRIAL	Num. Plànol	01	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941
	Revisió	A				
	Format	DIN A3				
	Projectat	JA				
	Dibuixat	ST	Escala	1/5000 ; 1:500		
	Comprovat	Manel Romero	Data	28/07/2022		
	FASE	PROJECTE EXECUTIU				
El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.						

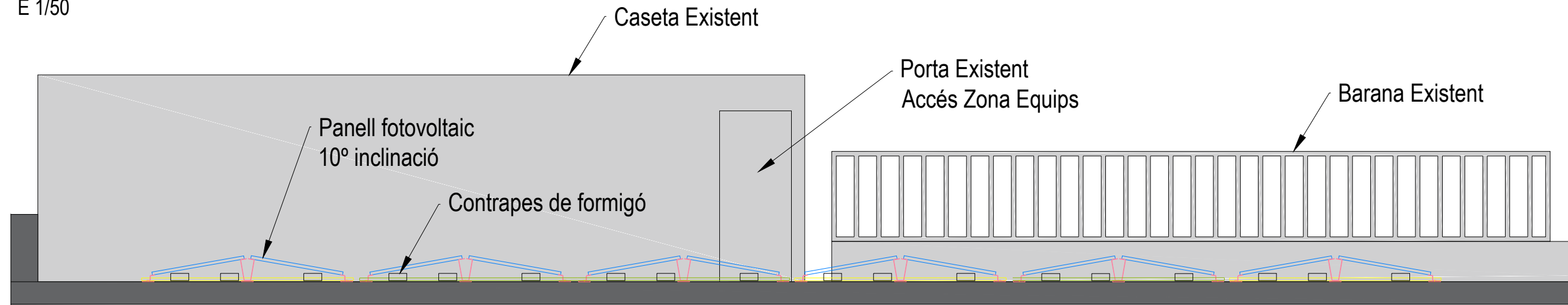
DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC	
Potència instal·lada	21,32 kWp
Núm panells	52
Model panells	JAM54S30 - 410 Wp
Inclinació panells	CS WIND E-O - 10°
Orientació panells	71° SE , 109° NO



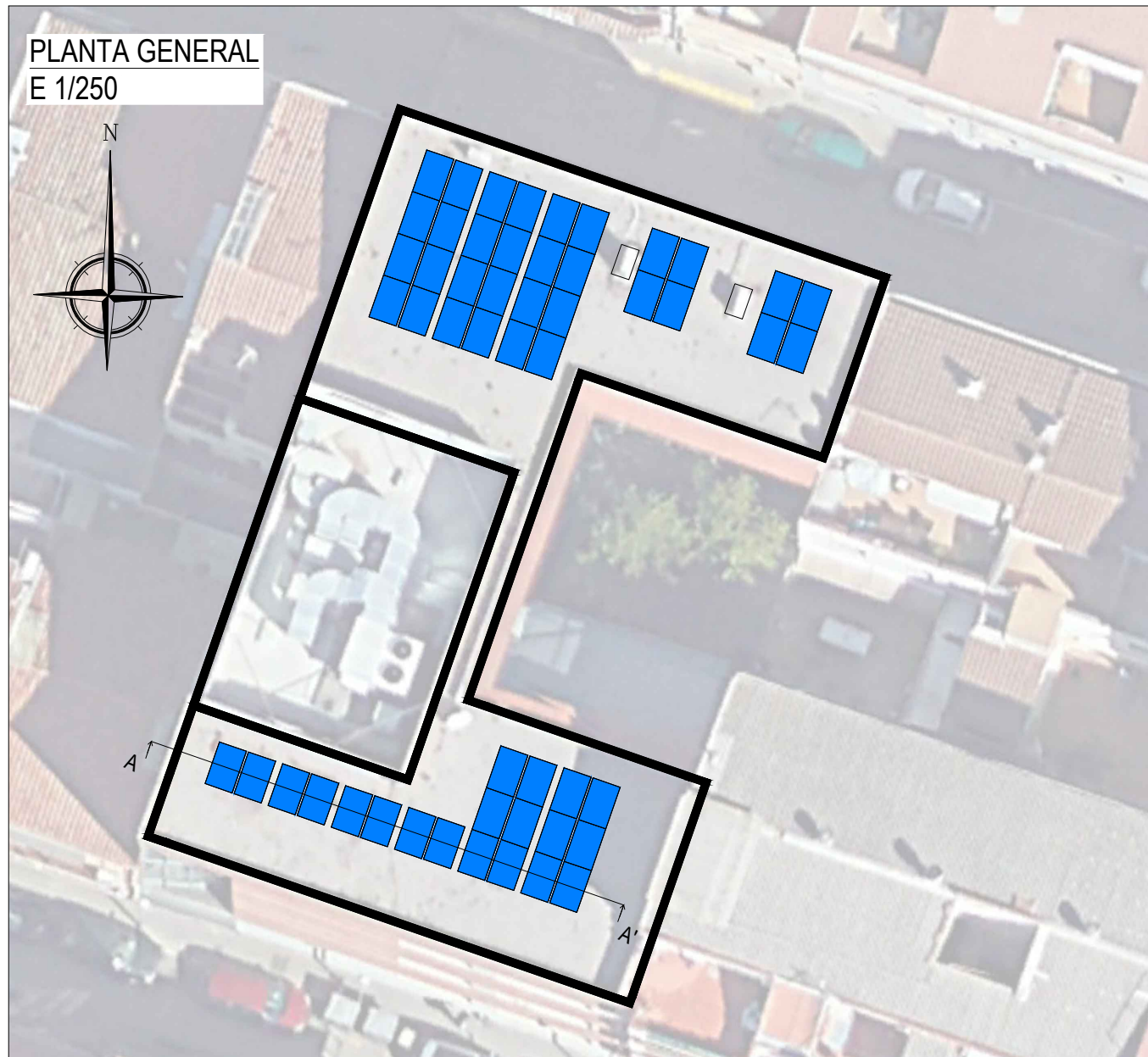
PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM CONNECTADA A XARXA Biblioteca Frederica Montseny, Canovelles (Barcelona)				Ref. Plànol	PLA22_AJU-199_01_PEX_02_A	Núm. Plànol 02	ENGINEER INDUSTRIAL	 G Sud Energies Renovables Pl. Santa Clara, 2, 2-1 08500 VIC (Barcelona) Tel: + 34 93 886 69 48 Fax: + 34 93 886 69 50 www.sud.es	El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIES RENOVABLES, S.L, queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.
					Revisió	A				
					Format	DIN A3				
					Projectat	JA				
PROMOTOR	Ajuntament de Canovelles				Dibuixat	ST	Escala	1/125		
					Comprovat	Manel Romero				
TÍTOL	PLANTA GENERAL				FASE		Data	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941 27/07/2022		
							PROJECTE EXECUTIU			

SECCIÓ A-A'

E 1/50

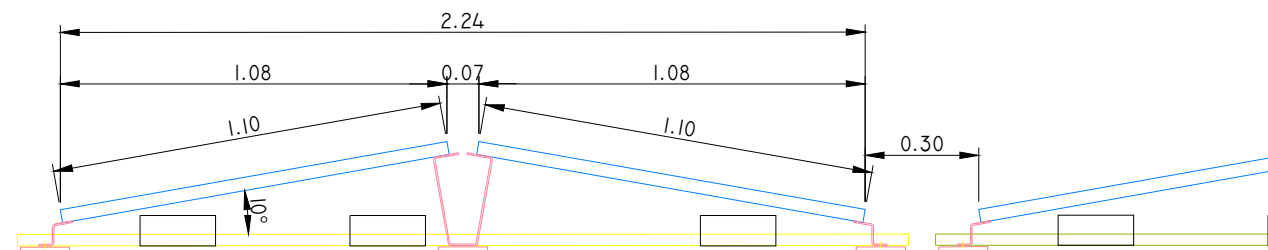


PLANTA GENERAL
E 1/250

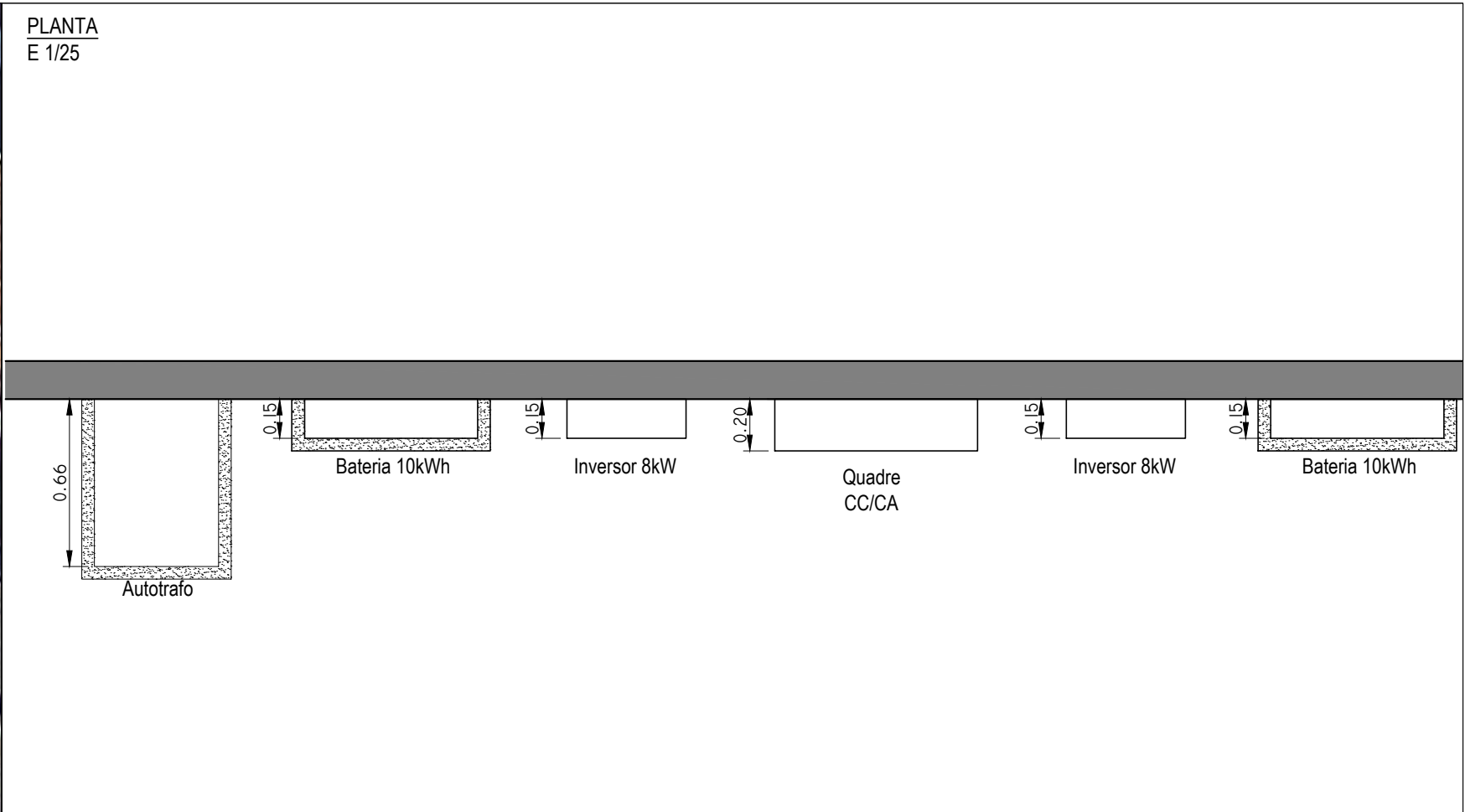
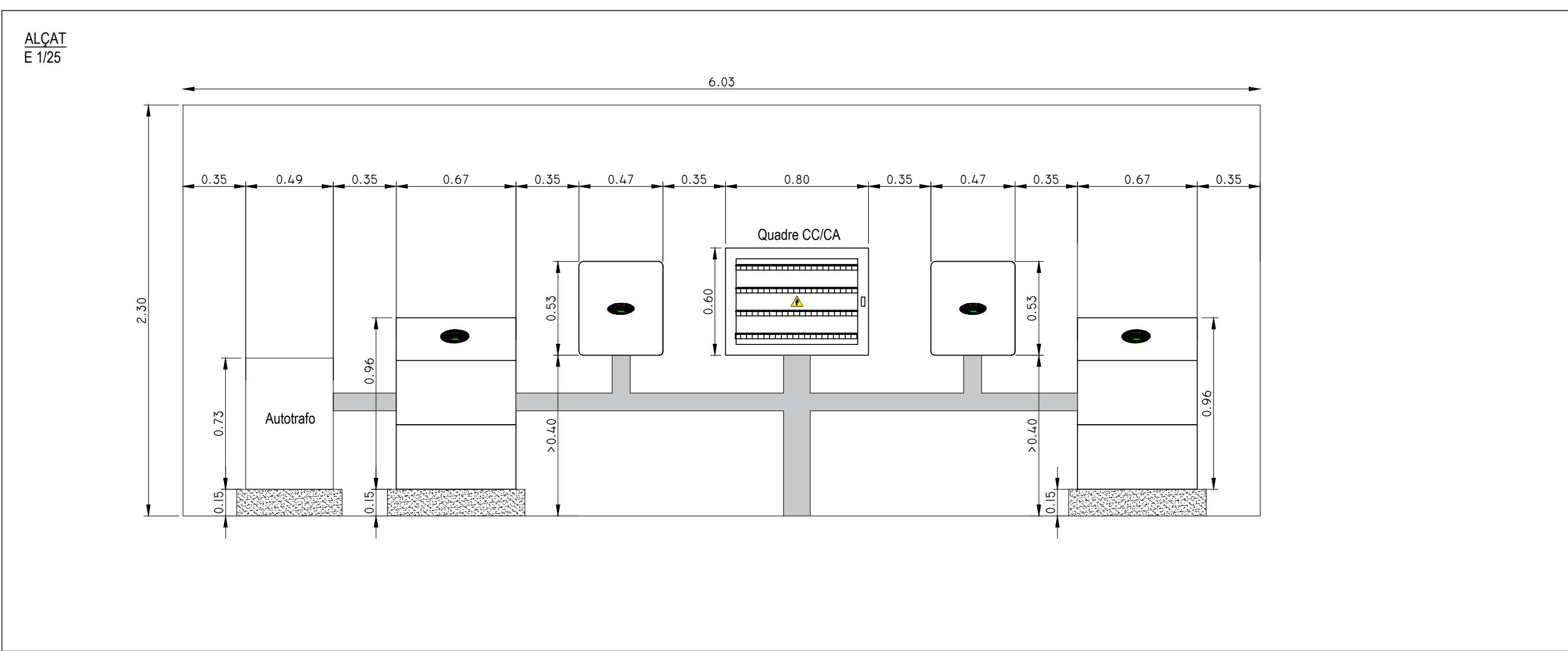
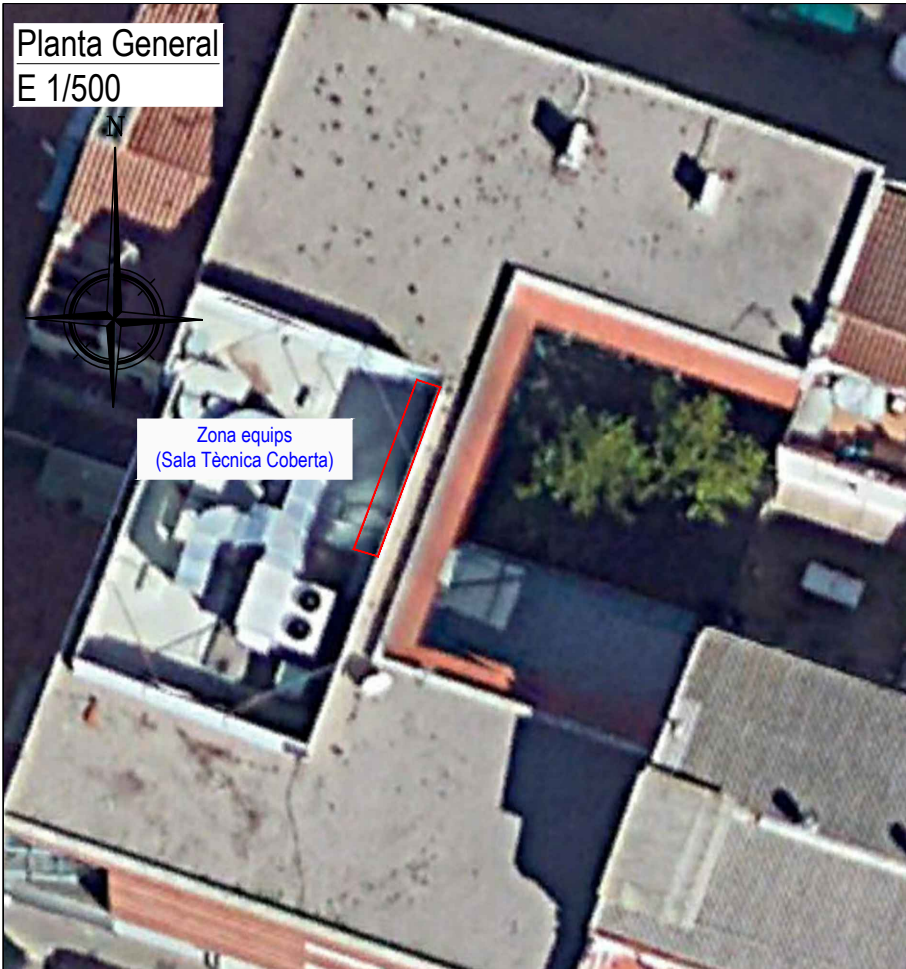


DETALL SECCIÓ A - A'

E 1/20



PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUMI CONNECTADA A XARXA Biblioteca Frederica Montseny, Canovelles (Barcelona) Ajuntament de Canovelles	Ref. Plànol	PLA22_AJUL199_01_PEX_04_A	Num. Plànol 04	ENGINEER INDUSTRIAL	 C.d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat
		Revisió	A			
		Format	DIN A3			
		Projectat	JA			
PROMOTOR		Dibuixat	ST	Escala		
		Comprovat	Manel Romero	Vàries		
TÍTOL	SECCIÓ	FASE	PROJECTE EXECUTIU	Data	28/07/2022	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14 941
El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.						



PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUMI CONNECTADA A XARXA Biblioteca Frederica Montseny, Canovelles (Barcelona)				Ref. Plànol	PLA22_AU-199.01_PEX.05.A	Num. Plànol 05	ENGINEER INDUSTRIAL	 Pl. Santa Clara, 2. 2-1 08500 VIC (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 Fax: +34 93 886 69 50 www.sud.cat	El contingut d'aquests documents és propietat de SUD ENERGIES RENOVABLES. SL, queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense preu consentiment.
PROMOTOR	Ajuntament de Canovelles				Revisió	A				
TÍTOL	UBICACIÓ EQUIPS				Format	DIN A3	Data 28/07/2022			
					Projectat	JA				
					Dibuixat	ST				
					Comprovat	Manel Romero				
					FASE	PROJECTE EXECUTIU	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941			

El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIAS RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.

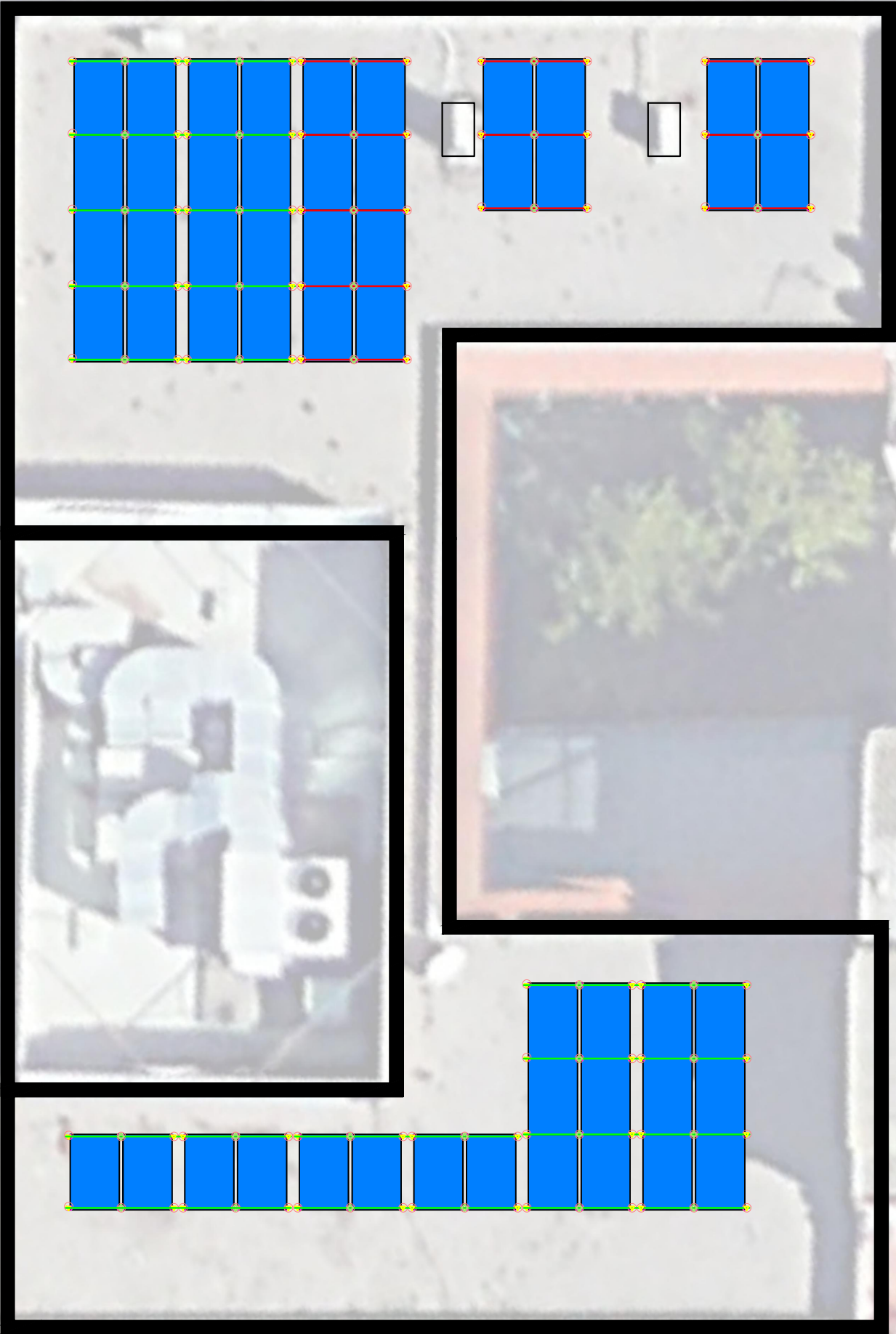


DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC	
Potència instal·lada	21,32 kWp
Núm panells	52
Model panells	JAM54S30 - 410 Wp
Inclinació panells	CS WIND E-O - 10°
Orientació panells	71° SE , 109° NO

LLEGENDA	
	Cablejat Connexionat oest (4 mm ²)
	Cablejat Connexionat est(4 mm ²)
	Safata nova (60x75) - 63,5 metres
	Safata Existent

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUMIM CONNECTADA A XARXA Biblioteca Frederica Montseny, Canovelles (Barcelona)	Rel. Plànol Revisió Format Projectat Dibuixat Comprovat FASE	PL222_AJI-199_01_PEX_06_A A DIN A3 JA ST Manel Romero	Núm. Plànol 06	ENGINEER INDUSTRIAL
PROMOTOR	Ajuntament de Canovelles			Escala 1/125	
TÍTOL	CONNEXIONAT		ESTUDIS PREVIS	Data 27/07/2022	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm:14.941

DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC	
Potència instal·lada	21,32 kWp
Núm panells	52
Model panells	JAM54S30 - 410 Wp
Inclinació panells	CS WIND E-O - 10°
Orientació panells	71° SE , 109° NO



LLEGENDA		
	QUANTITAT	DESCRIPCIÓ
	52	PANELL FV
	11	.PCSD-2520,1F-10°
	13	.PCSD-5130,2F-10°
	74	PLe-eo-10°
	37	PLI-eo-10°
	11	APOYO BLOCK-CS EPDM
	148	BE-40-100

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM CONNECTADA A XARXA					Núm. Plànol 07	ENGINEER INDUSTRIAL	Energies Renovables Pl. Santa Clara, 2, 2-1 08500 VIC (Barcelona) Tel: + 34 93 886 69 48 Fax: + 34 93 886 69 50 www.sud.es	El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIAS RENOVABLES, SL. queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.
	Biblioteca Frèdrica Montseny, Canovelles (Barcelona)								
	Ajuntament de Canovelles								
	ESTRUCTURA								
PROMOTOR						Escala 1/125	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm. 14.941		
						Data 28/07/2022			
TÍTOL						FASE	PROJECTE EXECUTIU		



DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC	
Potència instal·lada	21,32 kWp
Núm panells	52
Model panells	JAM54S30 - 410 Wp
Inclinació panells	CS WIND E-O - 10°
Orientació panells	71° SE , 109° NO

	LLEGENDA
	Panell FV
	Línia terres 4mm
	Safata Nova
	Safata Existent

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUMIM CONNECTADA A XARXA Biblioteca Frederica Montseny, Canovelles (Barcelona)	Ref. Plànol Revisió Format Projectat Dibuixat Comprovat	PL222_AUI-199_01_PEX_08_A A DIN A3 JA ST Manel Romero	Núm. Plànol 08 Escala 1/125	ENGINEER INDUSTRIAL
PROMOTOR	Ajuntament de Canovelles	FASE	PROJECTE EXECUTIU		
TÍTOL	POSADA A TERRA				



PLEC DE CONDICIONS:
**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 16 kWn
A LA BIBLIOTECA PER AUTOCONSUM**

TITULAR:
**AJUNTAMENT DE CANOVELLES
P0804000H**

EMPLAÇAMENT:
Canovelles (Barcelona)

Juliol de 2022
00-PRJ22_AJU-199_01_PEX_A_(Memòria)

ÍNDIX

1	OBJECTE	3
2	DEFINICIONS.....	4
2.1	Radiació Solar	4
2.2	Instal·lació	4
2.3	Mòduls.....	5
2.4	Integració arquitectònica.....	5
3	DISSENY.....	7
3.1	Disseny del generador fotovoltaic.....	7
3.1.1	Generalitats	7
3.1.2	Orientació, inclinació i ombres.....	7
3.2	Disseny del sistema de monitorització.....	7
3.3	Integració arquitectònica.....	8
4	COMPONENTS I MATERIALS	9
4.1	Generalitats	9
4.2	Sistemes generadors fotovoltaics.....	10
4.3	Estructura de suport.....	11
4.4	Inversors.....	13
4.5	Cablejat	14
4.6	Connexió a xarxa	15
4.7	Mesures.....	15
4.8	Proteccions	15
4.9	Connexió de terra de les instal·lacions fotovoltaïques	16
4.10	Harmònics i compatibilitat electromagnètica	16
4.11	Mesures de seguretat.....	16
5	RECEPCIÓ I PROVES.....	18
6	CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ANUAL ESPERADA	19
7	REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT.....	21
7.1	Generalitats	21
7.2	Programa de manteniment.....	21
7.3	Garanties	22
7.3.1	Àmbit general de la garantia	22
7.3.2	Terminis.....	22
7.3.3	Condicions econòmiques.....	23
7.3.4	Anul·lació de la garantia	23

1 OBJECTE

- Fixar les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica. Servirà de guia per als instal·ladors i fabricants d'equips, definint les especificacions mínimes per assegurar la qualitat, en benefici de l'usuari i del desenvolupament d'aquesta tecnologia.
- Es valorarà la qualitat final de la instal·lació en quant al seu rendiment, producció i integració.
- L'àmbit d'aplicació del present Plec de Condicions Tècniques (en endavant PCT) s'estén a tots els sistemes mecànics, elèctrics i electrònics que formen part de les instal·lacions del sistema solar fotovoltaic.
- En determinats supòsits, per als projectes es podran adoptar, per la pròpia naturalesa dels mateixos o del desenvolupament tecnològic, solucions diferents a les exigides en aquest PCT, sempre que quedi prou justificada la seva necessitat i que no impliquin una disminució de les exigències mínimes de qualitat especificades en el mateix.

2 DEFINICIONS

2.1 Radiació Solar

- **Radiació Solar:** energia procedent del sol, en forma d'ones electromagnètiques.
- **Irradiància:** densitat de potència incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps i unitat de superfície. Es mesura en kW/m².
- **Irradiació:** energia incident en una superfície per unitat de superfície i durant un cert període de temps. Es mesura en kW·h/m².

2.2 Instal·lació

- **Instal·lacions fotovoltaïques:** aquelles que disposen de mòduls fotovoltaïcs per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica sense cap pas intermedi.
- **Instal·lacions fotovoltaïques interconnectades:** aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.
- **Línia i punt de connexió:** la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaïques amb un punt de la xarxa de l'empresa distribuïdora i amb l'escomesa de l'usuari, denominat punt de connexió i mesura.
- **Interruptor automàtic de la interconnexió:** dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.
- **Interruptor general:** dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaïca de la xarxa de l'empresa distribuïdora.
- **Generador fotovoltaic:** associació en paral·lel de les branques fotovoltaïques.
- **Branca fotovoltaïca:** subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie - paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.
- **Inversor o ondulador:** convertidor de tensió i corrent continua a tensió i corrent alterna.

- **Potència nominal del generador:** suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaics.
- **Potència nominal de la instal·lació:** suma de les potències nominal dels inversors (especificada pel fabricant) que intervenen en es tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

2.3 Mòduls

- **Cèl·lula solar o fotovoltaica:** dispositiu que transforma la radiació en energia elèctrica.
- **Mòdul o panell fotovoltaic:** conjunt de cèl·lula solars directament interconnectades i encapsulades com a únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.
- **Condicions Estàndard de mesura (CEM):** condicions de irradiància i temperatura de la cèl·lula solar, utilitzades universalment per caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors solars. Es defineixen de la següent forma:
 - Irradiància solar: 1000 W/m²
 - Distribució espectral: AM 1,5 G
 - Temperatura de cèl·lula: 25 °C.
- **Potència pic:** potencia màxima del panell fotovoltaic en CEM.
- **TONC:** temperatura d'operació nominal de la cèl·lula, definida com la temperatura a que arriben les cèl·lules solars quan es sotmet al mòdul a una irradiància de 800 W/m² amb distribució espectral AM 1.5 G, temperatura ambient de 20 °C i la velocitat del vent, de 1 m/s.

2.4 Integració arquitectònica

Segons els casos, s'aplicaran les denominacions següents:

- **Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics:** quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament, o ombrejat) i a més substitueixen elements constructius convencionals.
- **Revestiment:** quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l'envolent d'una construcció arquitectònica.

- **Tancament:** quan els mòduls constitueixen el teulat o la façana de la construcció arquitectònica, garantint l'estanquitat i l'aïllament tèrmic.
- **Elements d'ombrejat:** quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecàrrega tèrmica causada per els rajos solars, proporcionant ombres en la teulada o en la façana del mateix.

La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·lels a l'envolvent de l'edifici sense la doble funcionalitat definida anteriorment, es denominarà superposició i no es considera integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

3 DISSENY

3.1 Disseny del generador fotovoltaic

3.1.1 Generalitats

El mòdul fotovoltaic seleccionat en el disseny de la instal·lació, haurà de complir les especificacions de l'apartat 4.2.

Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny haurà de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència de defectes negatius en la instal·lació, per aquesta causa.

En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats, s'ha de justificar degudament i aportar documentació sobre les proves i assaigs als quals han estat sotmesos. En qualsevol cas, han de complir les normes vigents d'obligat compliment.

3.1.2 Orientació, inclinació i ombres

Aquest apartat es detalla al document Annex II.

3.2 Disseny del sistema de monitorització

El sistema de monitorització proporcionarà mesures com a mínim de les següents variables:

- Voltatge i corrent CC a l'entrada de l'inversor.
- Voltatge de fase/s en xarxa, potència total de sortida d'inversor.
- Radiació solar en el pla dels mòduls, mesura amb un mòdul o una cèl·lula de tecnologia equivalent.
- Temperatura ambient a l'ombra.
- Potència reactiva de sortida de d'inversor per a instal·lacions més grans de 5 kWp.
- Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i, sempre que sigui possible, en potències majors de 5 kW.

Les dades es presentaran en forma de mitjanes horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà conforme al document del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants - Document A", Report EUR16338 EN.

El sistema de monitorització serà fàcilment accessible per a l'usuari.

3.3 Integració arquitectònica

En el cas de pretendre realitzar una instal·lació integrada des del punt de vista arquitectònic segons el que estipula el punt 2.4, la Memòria de Disseny o Projecte s'especificaran les condicions de la construcció i de la instal·lació, i la descripció i justificació de les solucions triades.

Les condicions de la construcció es refereixen a l'estudi de característiques urbanístiques, implicacions en el disseny, actuacions sobre la construcció, necessitat de realitzar obres de reforma o ampliació, verificacions estructurals, etc. que, des del punt de vista del professional competent en l'edificació, requeririen la seva intervenció.

Les condicions de la instal·lació es refereixen a l'impacte visual, la modificació de les condicions de funcionament de l'edifici, la necessitat d'habilitar nous espais o ampliar el volum construït, efectes sobre l'estructura, etc.

4 COMPONENTS I MATERIALS

4.1 Generalitats

Com a principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I pel que fa tant a equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, que serà de doble aïllament de classe 2 i un grau de protecció mínim de IP65.

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaïques no haurà de provocar a la xarxa cap tipus d'avaría, disminució de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa d'aplicació vigent.

Tanmateix, el funcionament d'aquestes instal·lacions no podran donar origen a condicions perilloses de treball per a les persones de manteniment i explotació de la xarxa distribuïdora.

Els materials instal·lats a la intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat.

S'inclouran tots els elements de seguretat i protecció propis de les persones i de la instal·lació fotovoltaïca, assegurant la protecció davant contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin d'aplicació segons la legislació vigent.

En la documentació que constitueix la Memòria de Disseny del present Projecte Tècnic es ressalten els diferents tipus d'elements utilitzats i s'annexen fotocòpies de les especificacions tècniques proporcionades pels fabricants, de tots els components i equips.

Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. d'aquests estaran en alguna de les llengües oficials de l'emplaçament de la instal·lació.

4.2 Sistemes generadors fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics hauran d'incorporar el marcatge CE, segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.

A més, hauran de complir la norma UNE-EN 61.730, harmonitzada per a la Directiva 2006/95/CE, sobre qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaics, i la norma UNE-EN 50.380, sobre informacions de les fulles de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaics. Addicionalment, en funció de la tecnologia del mòdul, aquest haurà de satisfer les següents normes:

- UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació.
- UNE-EN 61646: Mòduls fotovoltaics (FV) de làmina prima per a aplicacions terrestres. Qualificació del disseny i aprovació de tipus.
- UNE-EN 62.108. Mòduls i sistemes fotovoltaics de concentració (CPV). Qualificació del disseny i homologació.

Els mòduls que es trobin integrats en l'edificació, a part que han de complir la normativa abans esmentada, a més han de complir el que preveu la Directiva 89/106/CEE del Consell de 21 de desembre de 1988 relativa a l'aproximació de les disposicions legals, reglamentàries i administratives dels Estats membres sobre els productes de construcció.

Aquells mòduls que no puguin ser assajats segons aquestes normes esmentades, hauran d'acreditar el compliment dels requisits mínims establerts en les mateixes per altres mitjans, i amb caràcter previ a la seva inscripció definitiva en el registre de règim especial dependent de l'òrgan competent.

Caldrà justificar la impossibilitat de ser assajats, així com l'acreditació del compliment d'aquests requisits, la qual cosa haurà de ser comunicat per escrit a la Direcció General de Política Energètica i Mines, el qual resoldrà sobre la conformitat o no de la justificació i acreditació presentades

El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie traçable a la data de fabricació.

S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites a continuació:

- Els mòduls han de portar els díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65.
- Els marcs laterals, si existeixen, seran d'alumini o acer inoxidable.
- Perquè un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard hauran d'estar compreses en el marge del 0/+5W dels corresponents valors nominals de catàleg.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com ruptures o taques en qualsevol dels seus elements així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en el encapsulant.

Serà desitjable una alta eficiència de les cèl·lules.

L'estructura del generador es connectarà a terra.

Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.). Per a la desconexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cada una de les branques de la resta del generador.

Els mòduls fotovoltaics estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 10 anys i comptaran amb una garantia de rendiment durant 25 anys.

4.3 Estructura de suport

Les estructures suport hauran de complir les especificacions d'aquest apartat. En tots els casos es donarà compliment al que obligat en el Codi Tècnic de l'Edificació pel que fa a seguretat.

L'estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d'acord amb el que indica el Codi Tècnic de l'edificació i resta de normativa d'aplicació.

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetrà les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.

Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, tenint en compte l'àrea de suport i posició relativa, de manera que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats per al model de mòdul.

El disseny de l'estructura es realitzarà per l'orientació i l'angle d'inclinació especificat pel generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.

L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. La realització de trepants en l'estructura es durà a terme abans de procedir, si s'escau, al galvanitzat o protecció de l'estructura.

Els cargols serà realitzada en acer inoxidable. En el cas que l'estructura sigui galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que seran d'acer inoxidable.

Els límits de subjecció de mòduls i la pròpia estructura no faran ombra sobre els mòduls.

En el cas d'instal·lacions integrades en coberta que facin les vegades de la coberta de l'edifici, el disseny de l'estructura i la estanquitat entre mòduls s'ajustarà a les exigències vigents en matèria d'edificació.

Es disposaran les estructures suport necessàries per muntar els mòduls, tant sobre superfície plana (terrassa) com integrats sobre teulada, complint el que especifica el punt 3 sobre ombres. S'inclouran tots els accessoris i bancades i/o ancoratges.

L'estructura suport serà calculada segons la normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, com ara vent, neu, etc.

Si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred, han de complir les normes UNE-EN 10219-1 i UNE-EN 10.219-2 per garantir totes les seves característiques mecàniques i de composició química.

Si és del tipus galvanitzada en calent, complirà les normes UNE-EN ISO 14.713 (parts 1, 2 i 3) i UNE-EN ISO 10.684 i els gruixos de complir amb els mínims exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

En el cas d'utilitzar seguidors solars, aquests s'incorporaran el marcatge CE i complir el que preveu la Directiva 98/37/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 22 de juny de 1998, relativa a l'aproximació de legislacions dels Estats membres sobre màquines, i la seva normativa de desenvolupament, així com la Directiva 2006/42/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de maig de 2006 relativa a les màquines.

4.4 Inversors

Seràn del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Les característiques bàsiques dels inversors seràn les següents:

- Principi de funcionament: font de corrent.
- Autocommutats.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.
- No funcionaran en illa o mode aïllat.

La caracterització dels inversors s'ha de fer segons les normes següents:

- UNE-EN 62.093: Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaics. Qualificació del disseny i assaigs ambientals.
- UNE-EN 61.683: Sistemes fotovoltaics. Acondicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.
- IEC 62.116. *Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive Photovoltaic inverters.*

Els inversors compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues seràn certificades pel fabricant), incorporant proteccions front a:

- Curtcircuits en alterna.
- Tensió de xarxa fora de rang.
- Freqüència de xarxa fora de rang.
- Sobretensions, mitjançant varistors o similars.
- Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.

Addicionalment, han de complir amb la Directiva 2004/108/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de desembre de 2004, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres en matèria de compatibilitat electromagnètica

Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva adequada supervisió i maneig.

Cada inversor incorporarà, almenys, els controls manuals següents:

- Encesa i apagat general del inversor.
- Connexió i desconnexió del inversor a la interfície CA.

Les característiques elèctriques dels inversors seran les següents:

- L'inversor seguirà lliurant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d'irradiància solar un 10% superiors a les CEM. A més suportarà pics d'un 30% superior a les CEM durant períodes de fins a 10 segons.
- El rendiment de potència de l'inversor (quocient entre la potència activa de sortida i la potència activa d'entrada), per a una potència de sortida en corrent altern igual al 50% i al 100% de la potència nominal, serà com a mínim del 92% i del 94% respectivament. El càlcul del rendiment s'ha de fer d'acord amb la norma UNE-EN 6168: Sistemes fotovoltaics. Acondicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.
- El autoconsum dels equips (pèrdues en "buit") en "stand-by" o mode nocturn haurà de ser inferior al 1% de la seva potència nominal de sortida.
- El factor de potència de la potència generada haurà de ser superior a 0,95, entre el 25% i el 100% de la potència nominal.
- A partir de potències majors del 10% de la seva potència nominal, l'inversor haurà de injectar en xarxa.

Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP 20 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP 30 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs accessibles, i de IP 65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas, es complirà la legislació vigent.

Els inversors estaran garantits per operació en les següents condicions ambientals: entre 0°C i 40°C de temperatura i entre 0% i 85% d'humitat relativa.

Els inversors per instal·lacions fotovoltaïques estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 5 anys.

4.5 Cablejat

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord a la normativa vigent.

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per a qualsevol condició de treball, els conductors han de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior del 1,5%.

El cable ha de tenir la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit normal de persones.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat per a l'ús en intempèrie, a l'aire lliure o enterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.

4.6 Connexió a xarxa

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 12) sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió. També compliran el RD 900/2015 el que regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i producció amb autoconsum, i pel Reial Decret 15/2018, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.

4.7 Mesures

Totes les instal·lacions compliran amb el Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Unificat de punts de mesura del sistema elèctric. També compliran el RD 900/2015 el que regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i producció amb autoconsum, i pel Reial Decret 15/2018, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.

4.8 Proteccions

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 14) sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

En connexions a la xarxa trifàsica les proteccions per a la interconnexió de màxima a mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,15 Um i 0,85 Um respectivament) seran per a cada fase.

4.9 Connexió de terra de les instal·lacions fotovoltaïques

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 15) sobre les condicions de connexió de terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic no es realitzi mitjançant un transformador d'aïllament, s'haurà de fer constar al a memòria del projecte executiu (dins l'annex de descripció dels diferents equips), quins elements s'utilitzen perquè es garanteixi aquesta condició.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció continua com de l'alterna, estaran connectades a una única terra, aquesta serà totalment independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

4.10 Harmònics i compatibilitat electromagnètica

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 16) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

4.11 Mesures de seguretat

Les centrals fotovoltaïques, independentment de la tensió a la qual estiguin connectades a la xarxa, estaran equipades amb un sistema de proteccions que garanteixi la seva desconexió en cas d'una fallada en la xarxa o errors interns en la instal·lació de la pròpia central, de manera que no pertorbin el correcte funcionament de les xarxes a les que estiguin connectades, tant en l'explotació normal com durant l'incident.

La central fotovoltaica ha d'evitar el funcionament no intencionat en illa amb part de la xarxa de distribució, en el cas de desconexió de la xarxa general. La protecció anti-illa ha de detectar la desconexió de xarxa en un temps d'acord amb els criteris de protecció de la xarxa de distribució a la qual es connecta, o en el temps màxim fixat per la normativa o especificacions tècniques corresponents. El sistema utilitzat ha de funcionar correctament en paral·lel amb altres centrals elèctriques amb la mateixa o diferent tecnologia, i alimentant les càrregues habituals en la xarxa, com ara motors.

Totes les centrals fotovoltaïques amb una potència superior a 1 MW estaran dotades d'un sistema de teledesconnexió i un sistema de telemesura. La funció del sistema de teledesconnexió és actuar sobre

l'element de connexió de la central elèctrica amb la xarxa de distribució per permetre la desconexió remota de la planta en els casos en què els requisits de seguretat així ho recomanin. Els sistemes de teledesconnexió i telemesura seran compatibles amb la xarxa de distribució a la qual es connecta la central fotovoltaica, podent utilitzar-se en baixa tensió els sistemes de telegestió inclosos en els equips de mesura previstos per la legislació vigent.

Les centrals fotovoltaiques hauran d'estar dotades dels mitjans necessaris per admetre un reenganxament de la xarxa de distribució sense que es produeixin danys. Així mateix, no produiran sobretensions que puguin causar danys en altres equips, fins i tot en el transitori de pas a illa, amb càrregues baixes o sense càrrega. Igualment, els equips instal·lats han de complir els límits d'emissió de pertorbacions indicats en les normes nacionals i internacionals de compatibilitat electromagnètica.

5 RECEPCIÓ I PROVES

L'instal·lador entregarà a l'usuari un document en que hi consti el subministrament dels components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document s'haurà de signar per ambdues parts, conservant cada una còpia. Els manuals entregats a l'usuari estaran en alguna de les lligües oficials de l'emplaçament de la instal·lació.

Abans de la posada en servei dels elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament de fabrica, adjuntat al manual els corresponents certificats de qualitat.

Les proves a realitzar per part de l'instal·lador, amb independència del que s'exposa anteriorment en aquest PCT, seran com a mínim es següents:

- Funcionament i posada en marxa dels diferents sistemes.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels diferents elements de mesura, protecció i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconexió.
- Determinació de la potència instal·lada, d'acord amb el procediment descrit a l'annex I.

Un cop realitzades les proves descrites, es passarà a la fase de Recepció Provisional de la instal·lació. I aquesta es signarà passades 240 hores seguides, sense interrupció o parades causades per fallades o errors del sistema subministrat. A més, s'hauran de complir els següents requisits:

- Lliurament de tota la documentació requerida en aquest PCT, i com a mínim la recollida en la norma UNE-EN 62.466: Sistemes fotovoltaics connectats a xarxa. Requisits mínims de documentació, posada en marxa i inspecció d'un sistema.
- Retirar de l'obra tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades, amb transport de tots els residus a abocador.

Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé haurà d'ensinistrar al personal d'operació.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits enfront a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia mínima d'un any, excepte per als mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 10 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció provisional.

No obstant això, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'aprecia que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, compromentent-se a subsanar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha de seguir el que estableix la legislació vigent pel que fa a vicis ocults.

6 CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ANUAL ESPERADA

En la Memòria s'inclouran les produccions mensuals màximes teòriques en funció de la irradiància, la potència instal·lada i el rendiment de la instal·lació.

Els dades d'entrada que haurà d'aportar l'instal·lador són els següents:

a) $G_{dm}(0)$. Valor mitjà mensual i anual de la irradiació diària sobre superfície horitzontal, en kWh/(m²·dia), obtingut a partir d'alguna de les següents fonts:

- Agència Estatal de Meteorologia.
- Organisme autonòmic oficial.
- Altres fonts de dades de reconeguda solvència, o les expressament assenyalades per l'IDAE.

b) $G_{dm}(\alpha, \beta)$. Valor mitjà mensual i anual de la irradiació diària sobre el pla del generador en kWh/(m²·dia), obtingut a partir de l'anterior, i en el qual s'hagin descomptat les pèrdues per ombrejat en cas de ser aquestes superiors a un 10% anual (veure annex III). El paràmetre α representa l'azimut i β la inclinació del generador, tal com es defineixen en l'annex II.

c) *Rendiment energètic de la instal·lació o "performance ràtio", PR*. Eficiència de la instal·lació en condicions reals de treball, que té en compte:

- La dependència de l'eficiència amb la temperatura.
- L'eficiència del cablejat.
- Les pèrdues per dispersió de paràmetres i brutícia.
- Les pèrdues per errors en el seguiment del punt de màxima potència.
- L'eficiència energètica de l'inversor.
- Altres

d) L'estimació de l'energia injectada es realitzarà d'acord amb la següent equació.

$$E_p = \frac{G_{dm}(\alpha, \beta) P_{mp} PR}{G_{CEM}} \text{ kWh/día}$$

On:

P_{mp} = Potència pic del generador

G_{CEM} = 1 kW/m²

Les dades es presentaran en una taula amb els valors mitjans mensuals i la mitjana anual, d'acord amb el següent exemple:

Tabla II. Generador $P_{mp} = 1$ kWp, orientado al Sur ($\alpha = 0^\circ$) e inclinado 35° ($\beta = 35^\circ$).

Mes	$G_{dm}(0)$ [kWh/(m ² ·día)]	$G_{dm}(\alpha=0^\circ, \beta=35^\circ)$ [kWh/(m ² ·día)]	PR	E_p (kWh/día)
Enero	1,92	3,12	0,851	2,65
Febrero	2,52	3,56	0,844	3,00
Marzo	4,22	5,27	0,801	4,26
Abril	5,39	5,68	0,802	4,55
Mayo	6,16	5,63	0,796	4,48
Junio	7,12	6,21	0,768	4,76
Julio	7,48	6,67	0,753	5,03
Agosto	6,60	6,51	0,757	4,93
Septiembre	5,28	6,10	0,769	4,69
Octubre	3,51	4,73	0,807	3,82
Noviembre	2,09	3,16	0,837	2,64
Diciembre	1,67	2,78	0,850	2,36
Promedio	4,51	4,96	0,803	3,94

Els resultats esmentats en la Memòria s'obtenen mitjançant softwares de càlcul de simulació de producció energètica.

7 REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

7.1 Generalitats

Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu de almenys un any.

El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les diferents feines de manteniment aconsellades pels diferents fabricants.

7.2 Programa de manteniment

L'objecte d'aquest apartat és definir les condicions generals mínimes que s'hauran de seguir per a d'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa.

Es defineixen dues fases d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:

- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

Pla de manteniment preventiu: operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació han de permetre dins els límits acceptables, les condicions de funcionament, prestacions, proteccions i durabilitat de la mateixa.

Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil. Inclou:

- Visita a la instal·lació en els plaços indicats i cada cop que l'usuari ho requereixi per avaria greu de la mateixa.
- L'anàlisi i elaboració del pressupost dels treballs i reposicions necessàries per al correcte funcionament de la instal·lació.
- Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, no formen part del preu del contracte de manteniment, més enllà del període de garantia. Dins del període de garantia, la mà d'obra es podrà facturar a part.

El manteniment s'haurà de realitzar per personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà, almenys, una visita (anual pel cas d'instal·lacions de potència de fins a 100 kWp i semestral per a la resta) en què es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls (situació, anclatges, connexions, etc.)
- Comprovació de l'estat de l'inversor (funcionament, làmpades de senyalització, alarmes, etc.)
- Comprovació de l'estat mecànic del cablejat i terminals (inclou connexions de terra), platines, transformadors, ventiladors extractors, unions, revisió dels parells de força de les connexions i cargoleria, neteja, etc.

Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en que es reflecteixi l'estat de les instal·lacions i les incidències que s'hagin pogut ocasionar.

Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació i autorització de l'empresa).

7.3 Garanties

7.3.1 Àmbit general de la garantia

Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb les condicions generals si ha sofert una averia a causa d'un defecte de muntatge o de fabricació dels components, sempre que s'hagi manipulat correctament d'acord amb el que estableix el manual d'instruccions de la instal·lació i dels diferents equips inclosos en aquesta.

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació, la qual cosa s'ha de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en la certificació de la instal·lació.

7.3.2 Terminis

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de un any, per a tots els materials utilitzats i el procediment emprat en el seu muntatge. Per als mòduls fotovoltaics, la garantia mínima serà de 10 anys i per als inversors de 5 anys.

Si hagués d'interrompre l'explotació del subministrament a causa de raons de les quals és responsable el subministrador, o a reparacions que el subministrador hagi de realitzar per complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la durada total d'aquestes interrupcions.

7.3.3 Condicions econòmiques

La garantia comprèn la reparació o reposició, si s'escau, dels components i les peces que puguin resultar defectuoses durant el termini de vigència de la garantia.

Si en un termini raonable el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final perquè aquest subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no compleix amb les seves obligacions en aquest termini últim, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix les oportunes reparacions, o contractar per a això a un tercer, sense perjudici de la reclamació per danys i perjudicis en que hagi incorregut el subministrador.

7.3.4 Anul·lació de la garantia

La garantia es podrà anul·lar quan la instal·lació hagi estat reparada, manipulada, modificada o desmuntada, encara que només sigui en part, per personal aliè al subministrador o als serveis d'assistència tècnica designats expressament per aquest, excepte en el cas que s'indica al punt anterior.



ANNEX I:

Mesura de la potència instal·lada

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 17 kWn
A LA BIBLIOTECA PER AUTOCONSUM**

TITULAR:

**AJUNTAMENT DE CANOVELLES
P0804000H**

EMPLAÇAMENT:

Canovelles (Barcelona)

Juliol de 2022

00-PRJ22_AJU-199_01_PEX_A_(Memòria)

Mesura de la potència instal·lada d'una planta fotovoltaica connectada a la xarxa elèctrica

1 INTRODUCCIÓ

Definim la potència instal·lada en corrent alterna (CA) d'una instal·lació fotovoltaica (FV) connectada a la xarxa, com la potència de corrent alterna a l'entrada de la xarxa elèctrica per un camp fotovoltaic amb tots els seus mòduls en un mateix pla i que funciona, sense ombres, en les condicions normals de mesura (CEM).

La potència instal·lada en CA d'una instal·lació fotovoltaica es pot obtenir utilitzant instruments de mesura i procediments adequats de correcció d'unes condicions de treball sota d'uns determinats valors d'irradiància solar i de temperatura en altres condicions d'operació diferents. Quan aquest sistema no és possible, es pot determinar la potència instal·lada utilitzant dades de catàleg i de la instal·lació, i realitzant algunes mesures senzilles amb una cèl·lula solar calibrada, un termòmetre, un voltímetre i una pinça amperimètrica. Si tampoc disposem d'aquesta instrumentació, es pot utilitzar el propi comptador d'energia. En aquest mateix ordre, l'error possible estimat serà cada vegada més gran.

2 PROCEDIMENT DE MESURA

2.1 A continuació es descriu l'equip necessari per calcular la potència instal·lada:

- 1 cèl·lula solar calibrada de tecnologia equivalent.
- 1 termòmetre de mercuri de temperatura ambient.
- 1 multímetre de corrent contínua (CC) i corrent alterna (CA).
- 1 pinça amperimètrica de CC i CA.

2.2 El propi inversor actuarà de càrrega del propi camp fotovoltaic en el punt de màxima potència.

2.3 Les mesures es realitzaran en un dia sense núvols, amb un marge de ± 2 del migdia solar.

2.4 Es realitzarà la mesura amb l'inversor encès perquè el punt d'operació sigui el de màxima potència.

2.5 Es mesurarà amb la pinça amperimètrica la intensitat de CC de l'entrada a l'inversor i amb un multímetre la tensió de CC en el mateix punt. El seu producte és igual a $P_{cc,inv}$.

- 2.6 El valor obtingut es corregeix amb la temperatura i la irradiància utilitzant les equacions (2) i (3).
- 2.7 La temperatura ambient es mesura amb un termòmetre de mercuri, a l'ombra, en una zona pròxima als mòduls FV. La irradiància es mesura amb la cèl·lula (CTE) situada al costat dels mòduls i en el mateix pla.
- 2.8 Finalment, es corregeix la potència actual amb les pèrdues.
- 2.9 Equacions:

$$P_{cc,inv} = P_{cc,fob} \cdot (1 - L_{cab}) \quad (1)$$

$$P_{cc,inv} = P_o \cdot R_{to,var} \cdot [1 - g \cdot (T_c - 25)] \cdot E / 1000 \quad (2)$$

$$T_c = T_{amb} + (TONC - 20) \cdot E / 800 \quad (3)$$

$P_{cc,fob}$ Potència de CC immediatament a la sortida dels panells FV, en W.

L_{cab} Pèrdues de potència en el cablejat de CC entre els panells FV i l'entrada de l'inversor, incloent, a més, les pèrdues en els fusibles, interruptors, connexions, díodes, etc.

E Irradiància Solar, en $W \cdot m^2$, mesura amb la CTE calibrada.

G Coeficient de temperatura de la potència, en $1/^\circ C$.

T_c Temperatura de les cèl·lules solars, en $^\circ C$.

T_{amb} Temperatura ambient a l'ombra, en $^\circ C$, mesurats amb el termòmetre.

$TONC$ Temperatura nominal del mòdul.

P_o Potència nominal del generador en CEM, en W.

$R_{to,var}$ Rendiment, que inclou els percentatges de pèrdues degudes a que els mòduls fotovoltaics funcionen, normalment, en condicions diferents de les CEM.

L_{tem} Pèrdues mitjanes anuals per temperatura. En l'equació (2) es pot substituir el terme $[1 - g \cdot (T_c - 25)]$ per $(1 - L_{tem})$.

$$R_{to,var} = (1 - L_{pol}) \cdot (1 - L_{dis}) \cdot (1 - L_{ref}) \quad (4)$$

L_{pol} Pèrdues de potència degudes a la pols situada a sobre dels mòduls FV.

L_{dis} Pèrdues de potència per dispersió de paràmetres entre els mòduls.

L_{ref} Pèrdues de potència per reflectància angular espectral, quan s'utilitza un piranòmetre com a referència de mesura. Si s'utilitza una cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE), el terme L_{ref} és zero.

- 2.10 A continuació s'indiquen els valors dels diferents coeficients:

2.10.1 Tots els valors indicats es poden obtenir de les mesures directes. Si no és possible realitzar mesures, es poden obtenir dels catàlegs de característiques tècniques dels fabricants.

2.10.2 Quan no es disposa de cap informació més precisa es poden utilitzar els valors mostrats a la taula següent:

<i>Paràmetre</i>	<i>Valor estimat, mitja anual</i>	<i>Valor estimat, dia clar (*)</i>	<i>Veure observació</i>
L_{cab}	0,02	0,02	(1)
$g \cdot (1/^{\circ}\text{C})$	-	0,0035 (**)	-
$TONC (^{\circ}\text{C})$	-	45	-
L_{tem}	0,08	-	(2)
L_{pol}	0,03	-	(3)
L_{dis}	0,02	0,02	-
L_{ref}	0,03	0,01	(4)

(*) Al migdia solar ± 2 h d'un dia sense núvols.

(**) Vàlid per a silici cristal·lí.

Observacions:

- (1) Les pèrdues principals de cablejat es poden calcular quan es coneixen la secció dels cables i la seva longitud, per l'equació:

$$L_{cab} = R \cdot I^2 \quad (5)$$

$$R = 0,000002 \cdot L / S \quad (6)$$

On:

- R és el valor de la resistència elèctrica de tots els cables, en ohms.
- L és la longitud de tots els cables (sumant l'anada i la tornada), en cm.
- S és la secció de cada cable, en cm^2 .

Normalment les pèrdues en commutadors, fusibles i díodes són molt petites i no és necessari considerar-les. Les caigudes en el cablejat poden ser molt importants degut a la seva longitud. Les pèrdues per cablejat en % solen ser inferiors en les plantes de gran potència que en les plantes de petita potència. En el nostre cas, d'acord amb les especificacions, el valor màxim admissible per la part de CC és 1,5 %.

- (2) Les pèrdues per temperatura depenen de la diferència de temperatura en els mòduls i els 25°C de les CEM, del tipus de cèl·lula, encapsulat i del vent. Si els mòduls estan convenientment airejats per darrera, aquesta diferència és de l'ordre de 30°C sobre la temperatura ambient, per una irradiància de 1000 W/m^2 . En el cas d'integració en els edificis on els mòduls no estan separats de les parets o teulades, aquesta diferència es podria incrementar entre un 5°C i 15°C .

- (3) Les pèrdues per la pols en un dia determinat poden ser del 0% després d'un dia de pluja i arribar al 8% quan els mòduls estan bruts. Aquestes pèrdues depenen de la inclinació dels mòduls, propers a carreteres, etc. Una causa important de les pèrdues passa quan els mòduls FV que tenen marc tenen cèl·lules solars molt pròximes al marc situat a la part inferior del mòdul. Altres vegades són les estructures de suport que sobresurten dels mòduls i actuen com a emmagatzemament de pols.
- (4) Les pèrdues per reflectància angular i espectral poden desestimar quan es mesura el camp FV al migdia solar (± 2 h), i també quan es mesura la radiació solar amb una cèl·lula calibrada de tecnologia equivalent (CTE) al mòdul FV. Les pèrdues anuals són més grans en cèl·lules amb capes antireflexives que en cèl·lules texturitzades. Són més grans a l'hivern que a l'estiu. També són més grans en localitats de major latitud. Poden oscil·lar al llarg d'un dia entre un 2 % i 6%.

3 EXEMPLE

<i>Paràmetre</i>	<i>Unitats</i>	<i>Valor</i>	<i>Comentari</i>
$TONC$	°C	45	Obtinguda del catàleg
E	W/m ²	850	Irradiància mesurada amb la CTE calibrada
T_{amb}	°C	22	Temperatura ambient a la ombra
T_c	°C	47	Temperatura de les cel·les $T_c = T_{amb} + (TONC - 20) \cdot E / 800$
$P_{cc,inv}$ (850 W/m ² , 47°C)	W	1200	Mesura amb pinça amperimètrica i voltímetre a l'entrada de l'inversor
$1 - g \cdot (T_c - 25)$		0,923	$1 - 0,0035 \cdot (47-25)$
$1 - L_{cab}$		0,98	Valor taula
$1 - L_{pol}$		0,97	Valor taula
$1 - L_{dis}$		0,98	Valor taula
$1 - L_{ref}$		0,97	Valor taula
$R_{to,var}$		0,922	$0,97 \cdot 0,98 \cdot 0,97$
$P_{cc,fov}$	W	1224,5	$P_{cc,fov} = P_{cc,inv} / (1 - L_{cab})$
P_o	W	1693	$P_o = (P_{cc,foc} \cdot 1000) / [R_{to,var} \cdot (1 - g \cdot (T_c - 25)) \cdot E]$

Potència total aproximada del camp fotovoltaic en CEM = 1693 W.

Si, a més, s'admet una desviació del fabricant (per exemple del 5%), s'inclouria en l'aproximació com una pèrdua.

Finalment, i després de sumar totes les pèrdues incloent la desviació de la potència dels mòduls respecte del seu valor nominal, es compararà la potència estimada amb la potència declarada del camp fotovoltaic.



ANNEX II:

Càlcul de pèrdues de generació

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 16 kWn
A LA BIBLIOTECA PER AUTOCONSUM**

TITULAR:

**AJUNTAMENT DE CANOVELLES
P0804000H**

EMPLAÇAMENT:

Canovelles (Barcelona)

Juliol de 2022

06-ANNEX II_Càlcul pèrdues generació

ÍNDEX

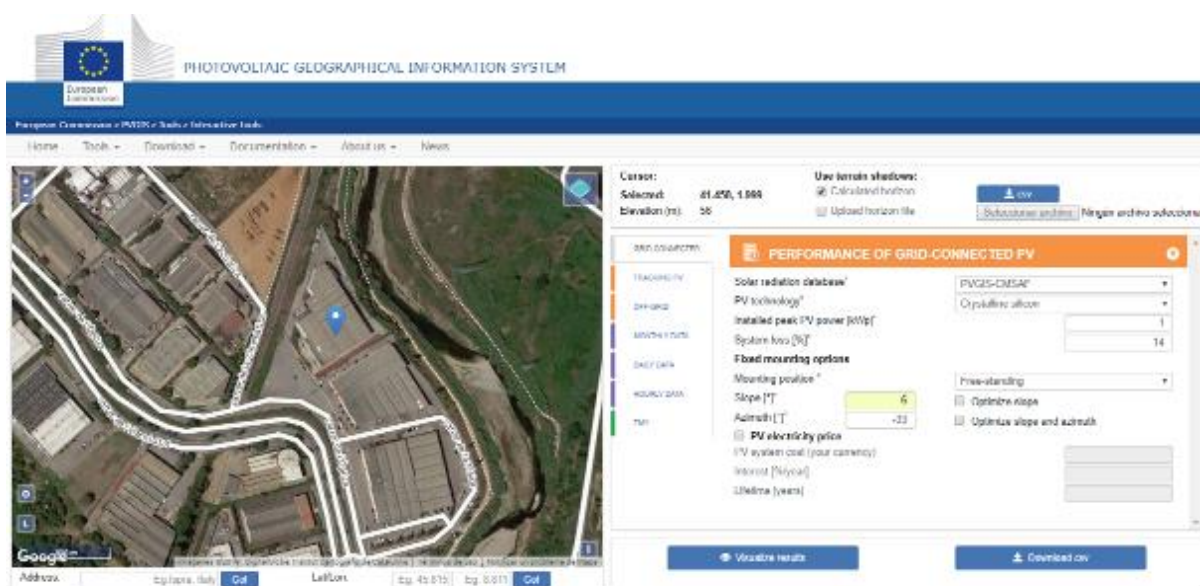
1	PROGRAMES DE CàLCUL UTILITZATS	3
1.1	PVGIS	3
1.2	PVSOL	4
2	CàLCUL DE PÈRDUES	5
2.1	Pèrdues per orientació i inclinació	5
2.1.1	Introducció	5
2.1.2	Mètode	6
2.2	Pèrdues per ombres i distribució del camp de captació	6
2.2.1	Introducció	6
2.2.2	Mètode	7
3	EXEMPLE DE SIMULACIÓ AMB PVSOL	8

1 PROGRAMES DE CÀLCUL UTILITZATS

1.1 PVGIS

Per dur a terme l'estimació de l'energia que produirà anualment la instal·lació fotovoltaica, s'han utilitat les dades meteorològiques (temperatura i radiació solar) i orogràfiques del terreny facilitades pel software PVGIS (*Photovoltaic Geographical Information System*), de l'*Institute for Energy and Transport* (IET) pertanyent al *Join Research Centre*, de la Comissió Europea (Unió Europea), per la ubicació de la instal·lació fotovoltaica. El PVGIS és un programa online gratuït i es tracta d'una eina desenvolupada sota l'acció de SOLAREC per a contribuir a l'aplicació de les energies renovables a la Unió Europea, com una manera sostenible de subministrar l'energia a llarg termini mitjançant la implementació de fonts d'energia renovables.

L'aplicació permet calcular la generació elèctrica mensual i anual d'un sistema solar amb una inclinació i orientació dels mòduls definits. Permet seleccionar el tipus d'estructura; fixa, seguidor 1 eix o seguidor a 2 eixos.



Link Web: http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgi_tools/en/tools.html

Les bases de dades de radiació solar són essencials per dissenyar correctament una instal·lació solar fotovoltaica. La base de dades mesura certs punts de dades climàtiques al voltant de la Terra, que abans de ser utilitzats són processades per climatòlegs. Per obtenir les dades de radiació en les ubicacions exactes, s'utilitzen tècniques d'interpolació (GIS GRASS entre d'altres). Les equacions models de GIS estan basades conceptualment en els resultats publicats en l'Atlas Europeu de Radiació Solar (ESRA). Aquest estima el feix, difús i reflectit de les components del cel, tant quan està clar com

ennuolat, i tant la irradiància com la radicació solar per superfícies planes i inclinades. Els valors totals de radiació (kWh/m^2) s'obtenen mitjançant la integració de valors de irradiació (W/m^2) calculats en un període de temps concret i la mitjana entre l'alba i el cap vespre. El model també té en compte les obstruccions que es poden produir (ombres) per les característiques de l'emplaçament escollit.

Els paràmetres principals d'entrada, utilitzats per el càlcul, son el següents:

- Irradiació solar mesurada en 182 punts en estacions terrestres al voltant del planeta, representant el període entre 1981-1990 (disponible en la base de dades de la ESRA).
- Paràmetres vinculats als valors de condicions ambientals proporcionats pels serveis de la web SoDa.
- Model d'elevació digital amb una resolució de 1 km^2 procedent de la base de dades UGS GTOPO30.

El desenvolupament del sistema de dades GIS conté un sistema de rastreig de resolució 1 km^2 mensual que, a l'any, significa un valor de irradiació global (Wh/m^2), el qual es calcula tant per mòduls fotovoltaics en posició horitzontal com inclinats a 15, 25, 40 i 90° . La base de dades inclou series de dades de les irregularitats atmosfèriques i el rati de la irradiació global difusa. La base també inclou mitjanes mensuals i anuals de la inclinació òptima ($^\circ$) dels panells fotovoltaics per captar el màxim de irradiació disponible. Finalment la radiació solar es calculada per la mitja anual del angle òptim dels mòduls fotovoltaics.

En el càlcul, l'afecte de les ombres està inclòs. El model de radiació solar utilitzant el model de elevació digital millora les estimació de radicació solar, especialment en regions de baixes densitat del terreny.

1.2 PVSOL

Es una eina que permet l'estudi, simulació i anàlisi de dades complert dels sistemes fotovoltaics. Aquest software permet dimensionar la mida i generació de la instal·lació tenint en compte la radiació solar que rebria en funció de la seva ubicació mitjançant les dades meteorològiques, permet el disseny 3D i té en compte la projecció de ombres gràcies a la simulació del moviment del Sol durant el dia.

Abarca diferents variants de projectes fotovoltaics: connectat a xarxa, aïllat, bombeig i connectat a CC. Inclou gran quantitat d'opcions i permet modificar i incloure totes les dades necessàries per un estudi detallat del projecte.

El disseny del projecte es realitza un estudi més detallat de tots el paràmetres i com a resultat s'obté un informe complert i que es pot utilitzar com a base per la realització d'un projecte real. Aquest software

disposa d'una àmplia base de dades de tots els equips (panells, inversors, etc.) amb els quals es poden realitzar simulacions. Els resultats de la simulació inclouen el càlcul precís de la producció del sistema, efectes d'ombregat i anàlisis de pèrdues.



2 CÀLCUL DE PÈRDUES

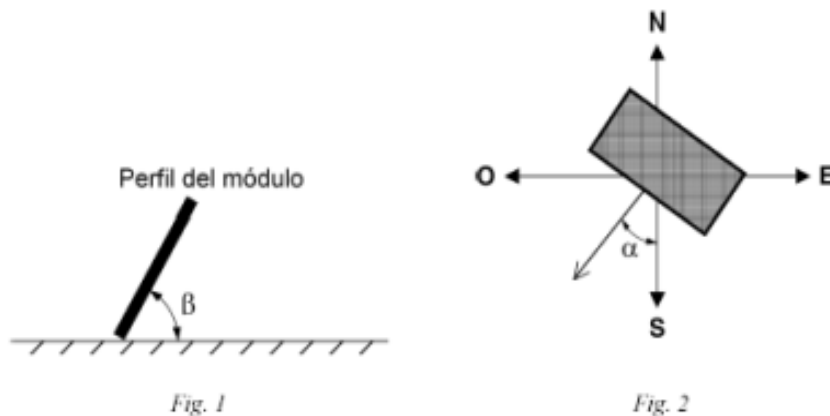
2.1 Pèrdues per orientació i inclinació

2.1.1 Introducció

L'objecte d'aquest apartat és determinar els límits en orientació dels mòduls d'acord amb les pèrdues màximes permissibles per aquest concepte.

Les pèrdues per aquest concepte es calculen en funció de:

- Angle d'inclinació (β): definit com a l'angle que forma la superfície dels mòduls amb el pla horitzontal (figura 1). El seu valor es 0° per a mòduls horitzontals i 90° per als verticals.
- Angle d'azimut (α), definit com a l'angle entre la projecció sobre el pla horitzontal de la normal a la superfície del mòdul i el meridià de l'indret (figura 2). Els valors típics són 0° per a mòduls orientats al sud, -90° per a mòduls orientats a l'est i $+90^\circ$ per a mòduls orientats a l'oest.



2.1.2 Mètode

Amb l'eina PVSOL, en la configuració del projecte, es determina la inclinació dels panells respecte l'horitzontal i l'azimut, valors que té en compte el programa per el càlcul de l'energia produïda per el camp fotovoltaic. A continuació es mostra el quadre on s'introdueixen els principals paràmetres:



The screenshot shows the PVSOL configuration interface with the following parameters:

- Fabricante:** SunPower
- Módulo FV:** SPR-MAX5-430-COM
- ☐ Selección desde favoritos únicamente
- ☐ Photo Plan - Vista fotográfica preliminar de la asignación del tejado
- ☐ Asignación gráfica
- Número de módulos:** 300 (129,00 kWp) [Proporción deseada con respecto al consumo](#)
- Situación de montaje:** Paralelo a la cubierta
- Seguimiento:** Ninguno
- Inclinación:** 10°
- Orientación:** 180°
- Compass:** A circular compass showing North (N), South (S), East (E), and West (O).
- Summary:**
 - Potencia generador FV: 129 kWp
 - Superficie generador FV: 609,3 m²

2.2 Pèrdues per ombres i distribució del camp de captació

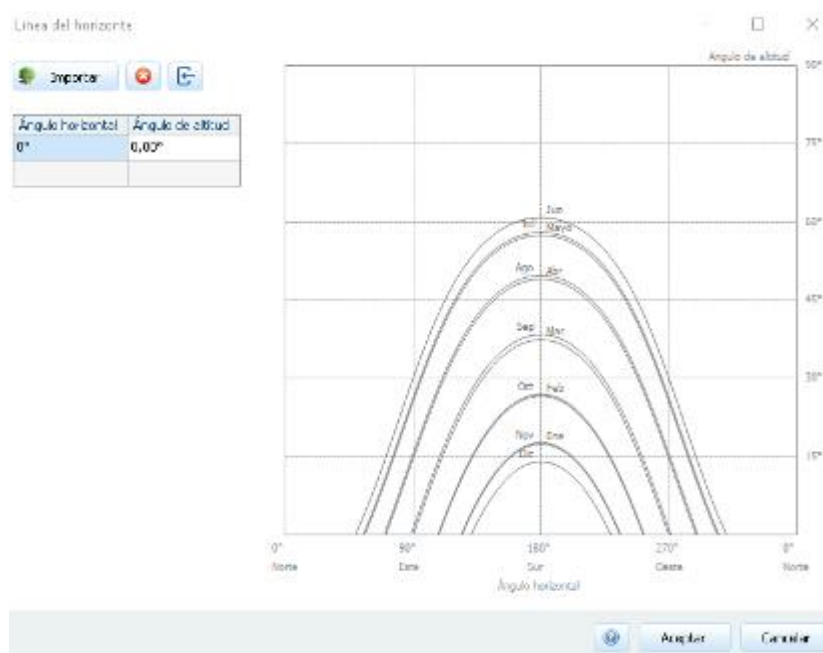
2.2.1 Introducció

L'objecte d'aquest apartat és descriure el mètode de càlcul de les pèrdues de radiació solar que experimenta una superfície degudes a ombres circumdants. Tals pèrdues s'expressen com a percentatge de la radiació solar global que incidiria sobre la esmentada superfície.

2.2.2 Mètode

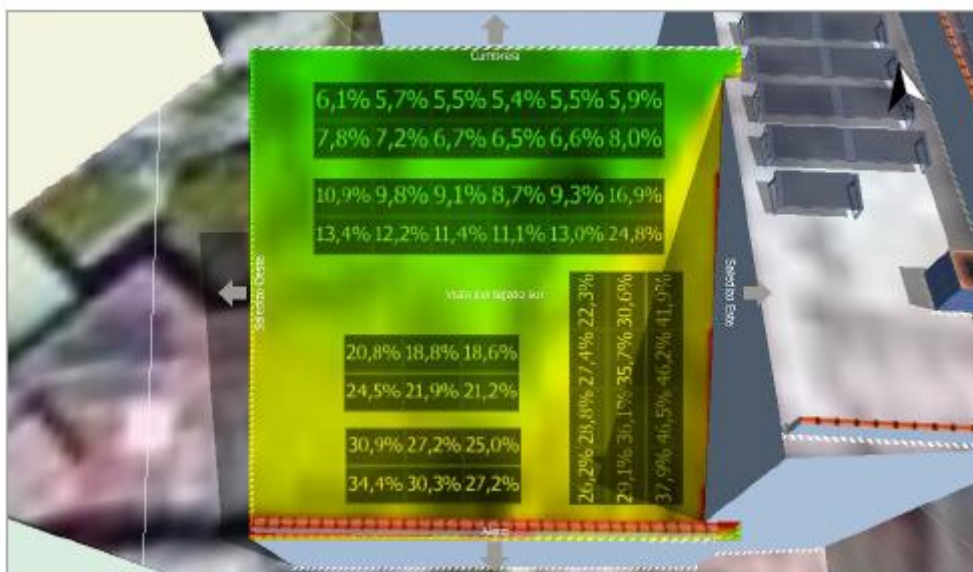
El procediment consisteix en la comparació del perfil d'obstacles que afecten a la superfície en particular amb el diagrama de trajectòries de sol per tal d'estimar les pèrdues per ombres. Cal localitzar els principals obstacles que afecten a la superfície, en termes de les seves coordenades de posició i azimuth (angle de desviació respecte al pla horitzontal), per tal de poder realitzar els càlculs.

Amb l'eina PVSOL es determinen les ombres llunyanes i perfil d'horitzó. El perfil d'horitzó només s'adapta als objectes o elements generadors d'ombrejats que es troben prou lluny del sistema fotovoltaic, de manera que les ombres es considerin globals en la matriu. Aquest és el cas quan la distància a l'objecte d'ombrejat és superior a 10 vegades la mida del sistema fotovoltaic. El perfil horitzontal és una corba definida per un conjunt de punts (alçada, azimuth).



Per definir l'horitzó, també hi ha l'opció de importar-ho amb un arxiu d'altres softwares com podrien ser el SunEye, Carnaval, Retscreen, Meteonorm y Horiz'ON i importar-ne les dades al PVSOL.

Par altre banda, hi ha les ombres pròximes generades per objectes pròxims a la ubicació de la instal·lació, com podries ser edificis, arbres, xemeneies, màquines de climatització, sortides d'aire, etc. Amb la construcció de l'escena en 3D, utilitzant l'editor de 3D del programa, es pot recrear el sistema i determinar les ombres esmentades.



3 EXEMPLE DE SIMULACIÓ AMB PVSOL

Amb la utilització del programa de simulació PVSOL, s'obté el document final amb la informació principal dels resultats de la simulació. En aquest informe es detallen els següents apartats principals amb les següents dades:

- **Vista general de projecte:** S'indiquen les principals dades de la instal·lació fotovoltaica (dades climàtiques, potència FV, superfície ocupació panells, número de panells, número inversors...

També es precisen les següents dades:

- Energia anual produïda (kWh)
- Proporció de consum propi (%)
- Fracció de cobertura solar (%)
- **Rendiment anual específic (kWh/kWp):** L'energia produïda dividida per la potència nominal de la matriu (P_{nom} a STC). Aquest és un indicador del potencial del sistema, tenint en compte les condicions d'irradiància (orientació, ubicació del lloc, condicions meteorològiques).
- **Coefficient de rendiment de la instal·lació (PR):** Un indicador de la qualitat del propi sistema, independentment de la irradiància que es produeixi.
- Reducció de rendiment per ombres (%)
- Emissions de CO2 evitades (kg/any)
- Grau d'autarquia (%)

- **Disposició de la instal·lació:** En aquest apartat de l'informe es detallen els models de panells (amb la seva corba de degradació al llarg des anys) i inversors utilitzats, així com la inclinació dels panells i la seva orientació a coberta. També s'inclou el gràfic de la línia de l'horitzó. A nivell dels inversors, es detallen els strings dels MPPT i el factor de dimensionament en funció de la relació entre la potència pic i la potència nominal.

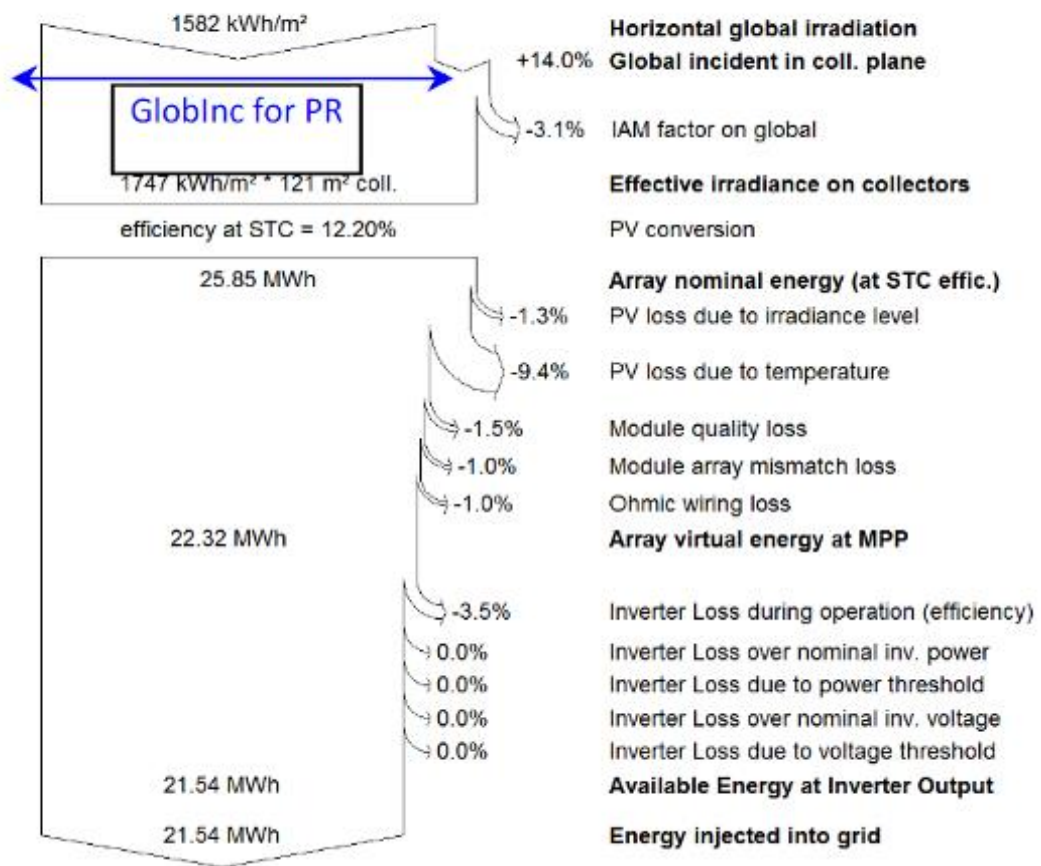


El propi programa també permet extreure un document de dades en format "Excel", amb multitud de dades anuals i horàries. Aquests en son alguns dels paràmetres indicats:

- Radiació sobre el pla horitzontal (kWh/m_2)
- Radiació difusa sobre el pla horitzontal (kWh/m_2)
- Radiació sobre la superfície inclinada (kWh/m_2)
- Desviació de l'espectre estàndard (kWh/m_2)
- Temperatura exterior ($^{\circ}\text{C}$)
- Temperatura del mòdul ($^{\circ}\text{C}$)
- Reflexió del sol (albedo) (kWh/m_2)
- Pèrdues per ombres (kWh)
- Energia fotovoltaica CC sense limitació de l'inversor (kWh)
- Consum standby de l'inversor (kWh/m_2)
- Energia fotovoltaica nominal CA (kWh/m_2)
- Voltatge CC per MPPT (V)
- Intensitat de sortida del l'inversor CA (A)

En ell següent gràfic es representen, a mode d'exemple, les pèrdues d'energia que es generen en el procés comprès entre la captació d'irradiació solar fins a l'energia útil a la sortida de l'inversor fotovoltaic.

Loss diagram over the whole year





ANNEX III:

Càlcul de seccions de línia elèctrica

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 16 kWn
A LA BIBLIOTECA PER AUTOCONSUM**

TITULAR:

**AJUNTAMENT DE CANOVELLES
P0804000H**

EMPLAÇAMENT:

Canovelles (Barcelona)

Agost de 2022

07-ANNEX III_Càlcul seccions de línia elèctrica

CÀLCUL DE SECCIONS DE LÍNIA ELÈCTRICA

La determinació reglamentària de la secció d'un cable consisteix en calcular la secció mínima normalitzada que compleixi simultàniament les tres condicions següents:

1. *Criteri de la intensitat màxima admissible o d'escalfament.* La temperatura del conductor del cable, treballant a plena càrrega y en règim permanent, no haurà de superar en cap moment la temperatura màxima admissible assignada dels materials que s'utilitzen per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars de cablejat i acostuma a ser de 70°C per a cables amb aïllament termoplàstic i de 90° per a cables amb aïllaments termoestables.
2. *Criteri de la caiguda de tensió.* La circulació del corrent a través dels conductors origina una pèrdua de la potència que transporta el cable, i una caiguda de tensió o diferencia entre les tensions en el origen i extrem de la canalització. Aquesta caiguda de tensió haurà de ser inferior als límits marcats pel Reglament en cada part de la instal·lació, amb l'objecte de garantir el funcionament dels receptors alimentats pel cable.
3. *Criteri de la intensitat de curtcircuit.* La temperatura que pot assolir el conductor del cable, com a conseqüència d'un curtcircuit o d'una sobreintensitat de curta durada, no pot sobrepassar la temperatura màxima admissible de curta durada (de menys de 5 segons) assignada als materials utilitzats per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i acostuma a ser de 160°C per a cables amb aïllament termoplàstic i de 250°C per a cables amb aïllaments termoestables. Aquest criteri, tot i que és determinant en instal·lacions d'alta i mitja tensió, no ho és en instal·lacions de baixa tensió ja que per una part les proteccions de sobreintensitat limiten la durada del curtcircuit a temps molt breus, i a més les impedàncies dels cables fins el punt de curtcircuit limiten la intensitat de curtcircuit.

Càlcul de la secció en trifàsic:

$$S = \frac{c \cdot \rho_{\theta} \cdot P \cdot L}{\Delta U_{III} \cdot U_1}$$

Càlcul de la secció en monofàsic:

$$S = \frac{2 \cdot c \cdot \rho_{\theta} \cdot P \cdot L}{\Delta U_I \cdot U_1}$$

On:

S : Secció calculada segons el criteri de la caiguda de tensió màxima admissible en mm^2

c : increment de la resistència per a la corrent alterna (es pot considerar $c=1,02$)

ρ_{θ} : Resistivitat del conductor a la temperatura de servei prevista per al conductor ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)

P : Potència activa prevista per a la línia, en vats (W)

L : Longitud de la línia en m

ΔU_{III} : Caiguda de tensió màxima admissible en volts per a línies trifàsiques

ΔU_I : Caiguda de tensió màxima admissible en volts per a línies monofàsiques

U_1 : Tensió nominal de la línia (en alterna 400V en trifàsic i 230V en monofàsic)

- Càlcul seccions de línia:

- Línies de sèries de plaques a inversors:

Càlcul per caiguda de tensió:

N.	Origen	Destí	Corrent	N. panells	W	I(A)	U(V)	TOTAL (m)		Càlcul per caiguda de tensió				Sreal (mm²)
								(+)	(-)	Total (m)	eV	e%	S _{mín} (mm²)	
1	Sèrie 1.1.1	Inversor 1	CC	13	5331,404	13,04	408,85	20	24	24	3,59	0,88%	2,34	OK
2	Sèrie 1.2.1	Inversor 1	CC	13	5331,404	13,04	408,85	22	24	24	3,59	0,88%	2,34	OK
3	Sèrie 2.1.1	Inversor 2	CC	13	5331,404	13,04	408,85	22	24	24	3,59	0,88%	2,34	OK
4	Sèrie 2.2.1	Inversor 2	CC	13	5331,404	13,04	408,85	20	24	24	3,59	0,88%	2,34	OK

Càlcul per intensitat:

										Mètode instal·lació		Conductivitat			Càlcul per intensitat									
N.	Origen	Destí	Corrent	N. panells	W	I(A)	U(V)	Sreal (mm²)	Intal·lació enterrada	Mètode instal·lació	Material Cable	A temp. Mòx.	A temp. De treball	Aliment Tèrmic	Temperatura ambient	Temperatura conductor	Uts. circuits	Intensitat Mòx cable (A)	KT	KA	KR	I màx generador Majorat (A)	Intensitat Mòx cable en tub (A)	
1	Sèrie 1.1.1	Inversor 1	CC	13	5331,404	13,04	408,85	4	1796	NO	B1	CU	44	48	XLPE	50	57	2	38	0,89	0,90	1,00	16,30	30,59
2	Sèrie 1.2.1	Inversor 1	CC	13	5331,404	13,04	408,85	4	1796	NO	B1	CU	44	48	XLPE	50	57	2	38	0,89	0,90	1,00	16,30	30,59
3	Sèrie 2.1.1	Inversor 2	CC	13	5331,404	13,04	408,85	4	1796	NO	B1	CU	44	48	XLPE	50	57	2	38	0,89	0,90	1,00	16,30	30,59
4	Sèrie 2.2.1	Inversor 2	CC	13	5331,404	13,04	408,85	4	1796	NO	B1	CU	44	48	XLPE	50	57	2	38	0,89	0,90	1,00	16,30	30,59

- Línies d'inversors a quadre CA:

Càlcul per caiguda de tensió:

N.	Origen	Destí	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Cos φ	Sin φ	Càlcul per caiguda de tensió				Sreal (mm²)
										Total(m)	eV acum	e% Total	S _{mín} (mm²)	
5	Inversor 1	QG CA	CA	TRIF	8000	11,55	400	1	0	7	0,54	0,13%	0,535	OK
6	Inversor 2	QG CA	CA	TRIF	8000	11,55	400	1	0	7	0,54	0,13%	0,535	OK

Càlcul per intensitat:

N.	Origen	Desti	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Cos φ	Sin φ	Sreal (mVA)	Icc Màx. admissible per 0,5 s (A)	Instal·lació enterrada	Mètode instal·lació	Material Cable	Conductivitat		Aliment Tèrmic	Temperatura ambient	Temperatura conductor	Temperatura cable	Uts. circuits	Càlcul per intensitat					
															A temp. Mòx.	A temp. De treball						Intensitat Màx cable (A)	KT	KA	KR	I màx generador Majorat (A)	Intensitat Màx cable en tub (A)
5	Inversor 1	QCC CA	CA	TRIF	8000	11,55	400	1	0	6	2694	NO	B1	CU	44	51	XLPE	40	45	2	41	1,00	0,90	1,00	14,43	26,90	
6	Inversor 2	QCC CA	CA	TRIF	8000	11,55	400	1	0	6	2694	NO	B1	CU	44	51	XLPE	40	45	2	41	1,00	0,90	1,00	14,43	26,90	

- Línies fins a l'autotransformador:

Càlcul per caiguda de tensió:

N.	Origen	Destí	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Cos φ	Sin φ	Càlcul per caiguda de tensió				Sreal (mm²)
										Total(m)	eV acum	e% Total	S _{mín} (mm²)	
7	QG CA	Autotrafo	CA	TRIF	16000	23,09	400	1	0	7	1,07	0,27%	1,070	OK
8	Autotrafo	QGCA	CA	MONO	16000	69,57	230	1	0	7	0,89	0,39%	6,476	OK

Càlcul per intensitat:

N.	Origen	Desti	Corrent	mono/tri	W	I(A)	U(V) inicial	Cos φ	Sin φ	Sreal (mva)	Càlcul per intensitat															
											Int. Màx instal·lació cable (A)	Int. Màx instal·lació enterrada	Mètode instal·lació	Material Cable	A temp. Mòx.	A temp. De treball	Aliment Tèrmic	Temperatura ambient	Temperatura conductor	Uts. circuitos	Intensitat Màx cable (A)	KT	KA	KR	I màx generador Majorat (A)	Intensitat Màx cable en tub (A)
7	QUG CA	Autotrans	CA	TRIF	16000	23,09	400	1	0	6	2294	NO	B1	CU	44	49	XLPE	40	50	1	41	1,00	1,00	1,00	23,07	41,00
8	Autotrans	QUGCA	CA	MONO	16000	69,57	230	1	0	25	11226	NO	B1	CU	44	48	XLPE	40	58	1	115	1,00	1,00	1,00	86,96	115,00

- Línia de quadre CA a quadre general:

Càlcul per caiguda de tensió:

N.	Origen	Destí	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Cos φ	Sin φ	Càlcul per caiguda de tensió				Sreal (mm²)
										Total(m)	eV acum	e% Total	S _{mín} (mm²)	
9	QG CA	QGBT	CA	MONO	16000	69,57	230	1	0	23	3,47	1,51%	23,361	OK

Càlcul per intensitat:

													Conductivitat				Càlcul per intensitat									
N.	Origen	Destí	Current	Mono/Trif	W (A)	U(V) inicial	Cos φ	Sin φ	Sreal (mm²)	Isc Màx admissible per 0,05 (A)	Instal·lació enterrada	Mètode instal·lació	Material Cable	A temp. Mòx.	A temp. De treball	Aliment Tèrmic	Temperatura ambient	Temperatura conductor	Uts. circuits	Intensitat Màx cable (A)	KT	KA	KR	I màx generador Majorat (A)	Intensitat Màx cable en tubs (A)	
9	QG CA	QGBT	CA	MONO	16000	69,57	230	1	0	25	11226	NO	B1	CU	44	48	XLPE	40	58	1	115	1,00	1,00	1,00	86,96	115,00

- **Línies d'inversors a bateries:**

Càlcul per caiguda de tensió:

								Càlcul per caiguda de tensió					
N.	Origen	Destí	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Total(m)	eV acum	e% Total	Smin (mm2)	OK	Sreal (mm2)
10	Bateria 1	Inversor 1	CC	TRIF	10000	16,67	600	8	1,19	0,20%	0,529	OK	4
11	Bateria 2	Inversor 2	CC	TRIF	10000	16,67	600	8	1,19	0,20%	0,529	OK	4

Càlcul per intensitat:

N.	Origen	Destí	Corrent	Mono/Trif	W	I (A)	U(V) inicial	Sreal (mm2)	Isc Màx admissible per 0,1s (A)	Instal·lació enterrada:	Mètode instal·lació	Material Cable	Conductivitat		Aïllament Tèrmic	Temperatura ambient	Temperatura conductor	Uts. circuit	Càlcul per intensitat					
													A temp. Màx.	A temp. De treball					Intensitat Màx cable (A)	KT	KA	KR	I màx generador Majorat (A)	Intensitat Màx cable en tub (A)
10	Bateria 1	Inversor 1	CC	TRIF	10000	16,67	600	4	1455	NO	B1	CU	44	49	XLPE	40	54	1	32	1,00	1,00	1,00	20,63	32,00
11	Bateria 2	Inversor 2	CC	TRIF	10000	16,67	600	4	1455	NO	B1	CU	44	49	XLPE	40	54	1	32	1,00	1,00	1,00	20,63	32,00



ANNEX IV:

Catàleg d'especificacions tècniques dels equips

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 16 kWn
A LA BIBLIOTECA PER AUTOCONSUM**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE CANOVELLES

P0804000H

EMPLAÇAMENT:

Canovelles (Barcelona)

Juliol de 2022

08-ANNEX IV_Especificacions tècniques equips

DEEP BLUE 3.0

Mono

415W MBB Half-cell Module
JAM54S30 390-415/MR Series

Introduction

Assembled with 11BB PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.



Higher output power



Lower LCOE



Less shading and lower resistive loss

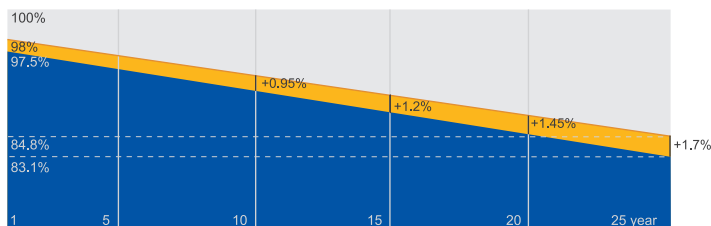


Better mechanical loading tolerance

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation
Over 25 years



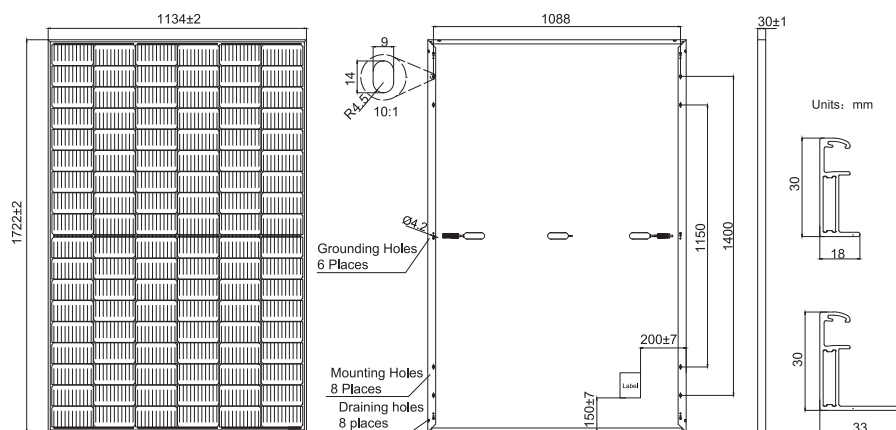
■ New linear power warranty ■ Standard module linear power warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval



MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	21.5kg±3%
Dimensions	1722±2mm×1134±2mm×30±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	108(6x18)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	MC4(1000V) MC4-EVO2(1500V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1200mm(+)/1200mm(-)
Packaging Configuration	36pcs/Pallet, 936pcs/40ft Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM54S30 -390/MR	JAM54S30 -395/MR	JAM54S30 -400/MR	JAM54S30 -405/MR	JAM54S30 -410/MR	JAM54S30 -415/MR
Rated Maximum Power(P _{max}) [W]	390	395	400	405	410	415
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	36.85	36.98	37.07	37.23	37.32	37.45
Maximum Power Voltage(V _{mp}) [V]	30.64	30.84	31.01	31.21	31.45	31.61
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	13.61	13.70	13.79	13.87	13.95	14.02
Maximum Power Current(I _{mp}) [A]	12.73	12.81	12.90	12.98	13.04	13.13
Module Efficiency [%]	20.0	20.2	20.5	20.7	21.0	21.3
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of I _{sc} (α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of V _{oc} (β _{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of P _{max} (γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

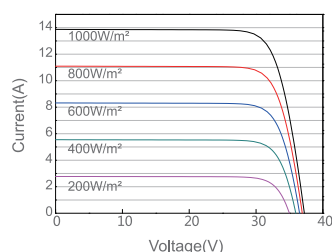
Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

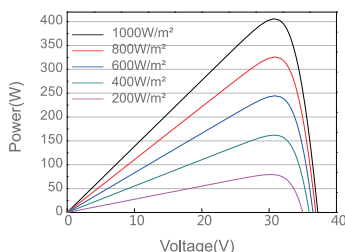
TYPE	JAM54S30 -390/MR	JAM54S30 -395/MR	JAM54S30 -400/MR	JAM54S30 -405/MR	JAM54S30 -410/MR	JAM54S30 -415/MR	OPERATING CONDITIONS	
Rated Max Power(P _{max}) [W]	294	298	302	306	310	314	Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	34.62	34.75	34.88	35.12	35.23	35.37	Operating Temperature	-40°C~+85°C
Max Power Voltage(V _{mp}) [V]	28.87	29.08	29.26	29.47	29.72	29.89	Maximum Series Fuse Rating	25A
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	10.89	10.96	11.03	11.10	11.16	11.22	Maximum Static Load, Front* Maximum Static Load, Back*	5400Pa(112lb/ft ²) 2400Pa(50lb/ft ²)
Max Power Current(I _{mp}) [A]	10.18	10.25	10.32	10.38	10.43	10.50	NOCT	45±2°C
NOCT	Irradiance 800W/m ² , ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G						Safety Class	Class II
							Fire Performance	UL Type 1

CHARACTERISTICS

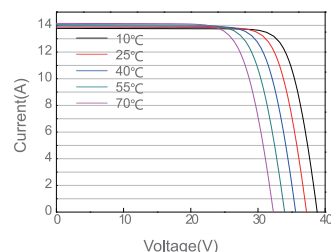
Current-Voltage Curve JAM54S30-405/MR



Power-Voltage Curve JAM54S30-405/MR



Current-Voltage Curve JAM54S30-405/MR



Smart Energy Controller



Active Safety

AI Powered
Active Arcing Protection



Higher Yields

Up to 30% More Energy
with Optimizer ¹



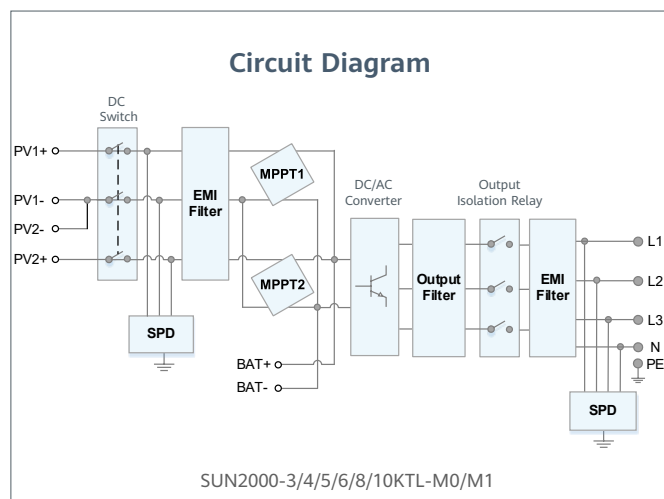
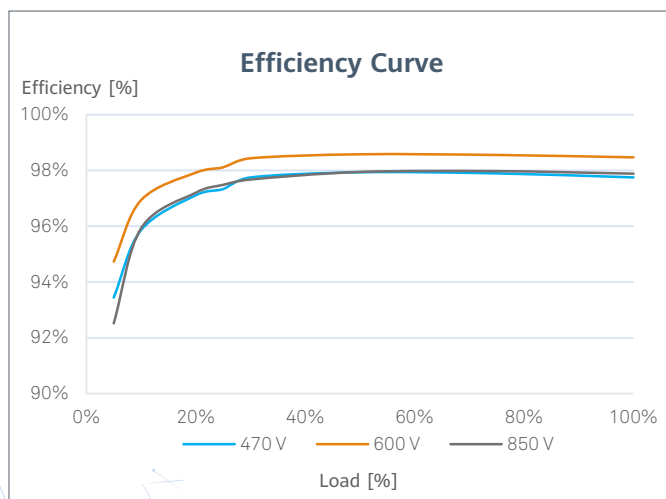
Battery Ready

Plug & Play battery interface ²



Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported



^{*1} Only applicable to SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1 smart energy center.

^{*2} SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0 will be compatible with HUAWEI smart string ESS in Q1, 2021

SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -3KTL-M1	SUN2000 -4KTL-M1	SUN2000 -5KTL-M1	SUN2000 -6KTL-M1	SUN2000 -8KTL-M1	SUN2000 -10KTL-M1
Efficiency						
Max. efficiency	98.2%	98.3%	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%
European weighted efficiency	96.7%	97.1%	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%
Input (PV)						
Recommended max. PV power ¹	4,500 Wp	6,000 Wp	7,500 Wp	9,000 Wp	12,000 Wp	15,000 Wp
Max. input voltage ²	1,100 V					
Operating voltage range ³	140 V ~ 980 V					
Start-up voltage	200 V					
Rated input voltage	600 V					
Max. input current per MPPT	11 A					
Max. short-circuit current	15 A					
Number of MPP trackers	2					
Max. input number per MPP tracker	1					
Input (DC Battery)						
Compatible Battery	HUAWEI Smart String ESS 5kWh – 30kWh					
Operating voltage range	600 V ~ 980 V					
Max operating current	16 A					
Max charge Power	10,000 W					
Max discharge Power	3,300 W	4,400 W	5,500 W	6,600 W	8,800 W	10,000 W
Output (On Grid)						
Grid connection	Three-phase					
Rated output power	3,000 W	4,000 W	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W
Max. apparent power	3,300 VA	4,400 VA	5,500 VA	6,600 VA	8,800 VA	11,000 VA ⁴
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W / N+PE					
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz					
Max. output current	5.1 A	6.8 A	8.5 A	10.1 A	13.5 A	16.9 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %					
Output (Backup Power via Backup Box-B1)						
Maximum apparent power	3,300 VA					
Rated output voltage	220 V / 230 V					
Maximum output current	15 A					
Power factor range	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Features & Protections						
Input-side disconnection device	Yes					
Anti-Islanding protection	Yes					
DC reverse polarity protection	Yes					
Insulation monitoring	Yes					
DC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
Residual current monitoring	Yes					
AC overcurrent protection	Yes					
AC short-circuit protection	Yes					
AC overvoltage protection	Yes					
Arc fault protection	Yes					
Ripple receiver control	Yes					
Integrated PID recovery ⁵	Yes					
Battery reverse charging from grid	Yes					
General Data						
Operating temperature range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)					
Relative operating humidity	0 %RH ~ 100 %RH					
Operating altitude	0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)					
Cooling	Natural convection					
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App					
Communication	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE; 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)					
Weight (incl. mounting bracket)	17 kg (37.5 lb)					
Dimension (incl. mounting bracket)	525 x 470 x 146.5 mm (20.7 x 18.5 x 5.8 inch)					
Degree of protection	IP65					
Nighttime Power Consumption	< 5.5 W ⁶					
Optimizer Compatibility						
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P					
Standard Compliance (more available upon request)						
Certificate	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2, IEC 62116					
Grid connection standards	G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS 097-2-1, IEC61727, IEC62116, DEWA					

^{*1} Inverter max input PV power is 20,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.

^{*2} The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

^{*3} Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

^{*4} C10 / 11: 10,000 VA

^{*5} SUN2000-3~10KTL-M1 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly).

^{*6} <10 W when PID recovery function is activated.

Version No.:04-(20201006)

SOLAR.HUAWEI.COM/EU/



Un optimizador adaptable a todos los entornos
Negocios más sencillos



Mapeo automático del módulo en <5s



Posicionamiento preciso del fallo de arco eléctrico

Especificaciones técnicas	SUN2000-450W-P2		SUN2000-600W-P	
Entrada				
Potencia de entrada nominal ¹	450 W		600 W	
Tensión de entrada máxima absoluta	80 V			
Rango de tensión de operación de MPPT	10 - 80 V			
Corriente máxima de cortocircuito (Isc)	14.5 A			
Eficiencia máxima	99.5 %			
Eficiencia media	99.0 %			
Categoría de sobretensión	II			
Salida				
Tensión máxima de salida	80 V			
Intensidad máxima de salida	15 A			
Salida en modo Bypass ²	Yes			
Tensión de seguridad a la salida ³	0 V			
Impedancia con tension de seguridad	1k ohm ± 10 %			
Comunicaciones				
Método de comunicaciones	MBUS			
Cumplimiento de estándares				
Seguridad	IEC62109-1 (seguridad de clase II)			
RoHS	Sí			
Datos generales				
Dimensiones (Ancho x Alto x Profundo)	75 x 140 x 28 mm (3.0 x 5.5 x 1.1 inch)			
Peso (incluidos cables)	0.6 kg (1.3 lb.)			
Conector de instalación	Frame Mounting Bracket / T-shaped Bolt ⁴			
Conector de entrada	MC4			
Conector de salida	0.15m			
Longitud del cable de entrada	MC4			
Longitud de cable de salida	1.3 m (4.3 ft.) ⁵			
Temperatura de operación / rango de humedad	-40 °C ~ 85 °C ⁵ / 0 %RH ~ 100 %RH			
Grado de protección	IP68			
Productos compatibles	SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1, SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1, SUN2000-12/15/17/20KTL-M2, SUN2000-30/36/40KTL-M3			
Diseño de cadenas largas (optimizado completo)	SUN2000-2-6KTL-L1	SUN2000-3-10KTL-M1	SUN2000-12-20KTL-M2	SUN2000-30-40KTL-M3
Número mínimo de optimizadores por cadena ⁶	4	6	6	6
Número máximo de optimizadores por cadena	25	35	35	25
Máxima potencia de CC por cadena	6,000 W	10,000 W	12,000 W	12,000 W

*1 La potencia nominal del módulo en STC no debe exceder 1.05 veces la "Potencia nominal de entrada de CC" del optimizador de potencia.

*2 Cuando un optimizador no funciona, este se baipasea en el string al que está conectado el inversor.

*3 La salida del optimizador de energía es de 0Vdc cuando se desconecta el inversor o el inversor se apaga

*4 Permite módulos FV con marco de aluminio extruido

*5 Se adapta al módulo fotovoltaico en la instalación horizontal y vertical.

*6. Requisito para módulos estándares de 60 células para alcanzar la tensión mínima de arranque del inversor

Smart String Energy Storage System



More Usable Energy

100% Depth of Discharge
Pack Level Energy Optimization



Flexible Investment

5kWh Modular Design,
Scalable from 5 to 30 kWh



Safe & Reliable

Lithium Iron Phosphate (LFP) Cell



Easy Installation

12 kg Power Module
50 kg Battery Module



Quick Commissioning

Automatically Detected in App

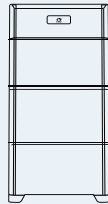


Perfect Compatibility

Compatible to Both Residential
Single & Three Phase Inverter

LUNA2000-5/10/15-S0

Technical Specification

Technical Specification	LUNA2000-5-S0	LUNA2000-10-S0	LUNA2000-15-S0
			

Performance			
Power module	LUNA2000-5KW-C0		
Number of power modules	1		
Battery module	LUNA2000-5-E0		
Battery module energy	5 kWh		
Number of battery Modules	1	2	3
Battery usable energy ¹	5 kWh	10 kWh	15 kWh
Max. output power	2.5 kW	5 kW	5 kW
Peak output power	3.5 kW, 10 s	7 kW, 10 s	7 kW, 10 s
Nominal voltage (single phase system)	450 V		
Operating voltage range (single phase system)	350 – 560 V		
Nominal voltage (three phase system)	600 V		
Operating voltage range (three phase system)	600 – 980 V		

Communication	
Display	SOC status indicator, LED indicator
Communication	RS485 / CAN (only for parallel operation)

General Specification			
Dimension (W*D*H)	670 * 150 * 600 mm (26.4 * 5.9 * 23.6 inch)	670 * 150 * 960 mm (26.4 * 5.9 * 37.8 inch)	670 * 150 * 1320 mm (26.4 * 5.9 * 60.0 inch)
Weight (Floor stand toolkit included)	63.8 kg (140.7 lb)	113.8 kg (250.9 lb)	163.8 kg (361.1 lb)
Power module dimension (W*D*H)	670 * 150 * 240 mm (26.4 * 5.9 * 9.4 inch)		
Power module weight	12 kg (26.5 lb)		
Battery module dimension (W*D*H)	670 * 150 * 360 mm (26.4 * 5.9 * 14.0 inch)		
Battery module weight	50 kg (110.2 lb)		
Installation	Floor stand (standard), Wall mount (optional)		
Operating temperature	-10°C ~ + 55°C (-4°F ~ 131°F) ²		
Max. operating altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2,000 m)		
Environment	Indoor / Outdoor		
Relative humidity	5% ~ 95%		
Cooling	Natural convection		
Protection rating	IP 66		
Noise emission	<29 dB		
Cell technology	Lithium-iron phosphate (LiFePO4)		
Scalability	Max. 2 systems in parallel operation		
Compatible inverters	SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1, SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0 ⁴ , SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1		

Standard Compliance (more available upon request)	
Certificates	CE, RCM, CEC, VDE2510-50, IEC62619, IEC 60730, UN38.3

Ordering and Deliverable Part	
Product ordering model ⁵	LUNA2000-5KW-C0, LUNA2000-5-E0, LUNA2000 Wall Mounting Bracket

1. Test conditions: 100% depth of discharge (DoD), 0.2C rate charge & discharge at 25°C

2. Charge/discharge derating occurs when the operating temperature from -20°C to 5 °C. & 45 °C to 55 °C.

3. Refer to battery warranty letter for conditional application.

4. Available in Q1, 2021

5. Storage system is ordered and delivered in the form of power module and battery module separately with corresponding quantity.

Smart Power Sensor



Preciso

- Precisión de medición: clase 1

Fácil y sencillo

- Montaje en carril DIN estándar de 35 mm
- Tamaño pequeño, 1P2W 36 mm, 3P4W 72 mm
- Pantalla LCD para facilitar la configuración y la comprobación por los usuarios
- Conexión de acoplamiento para instalación
- Cables CT y RS485 incluidos en los accesorios

Eficiente desde el punto de vista energético

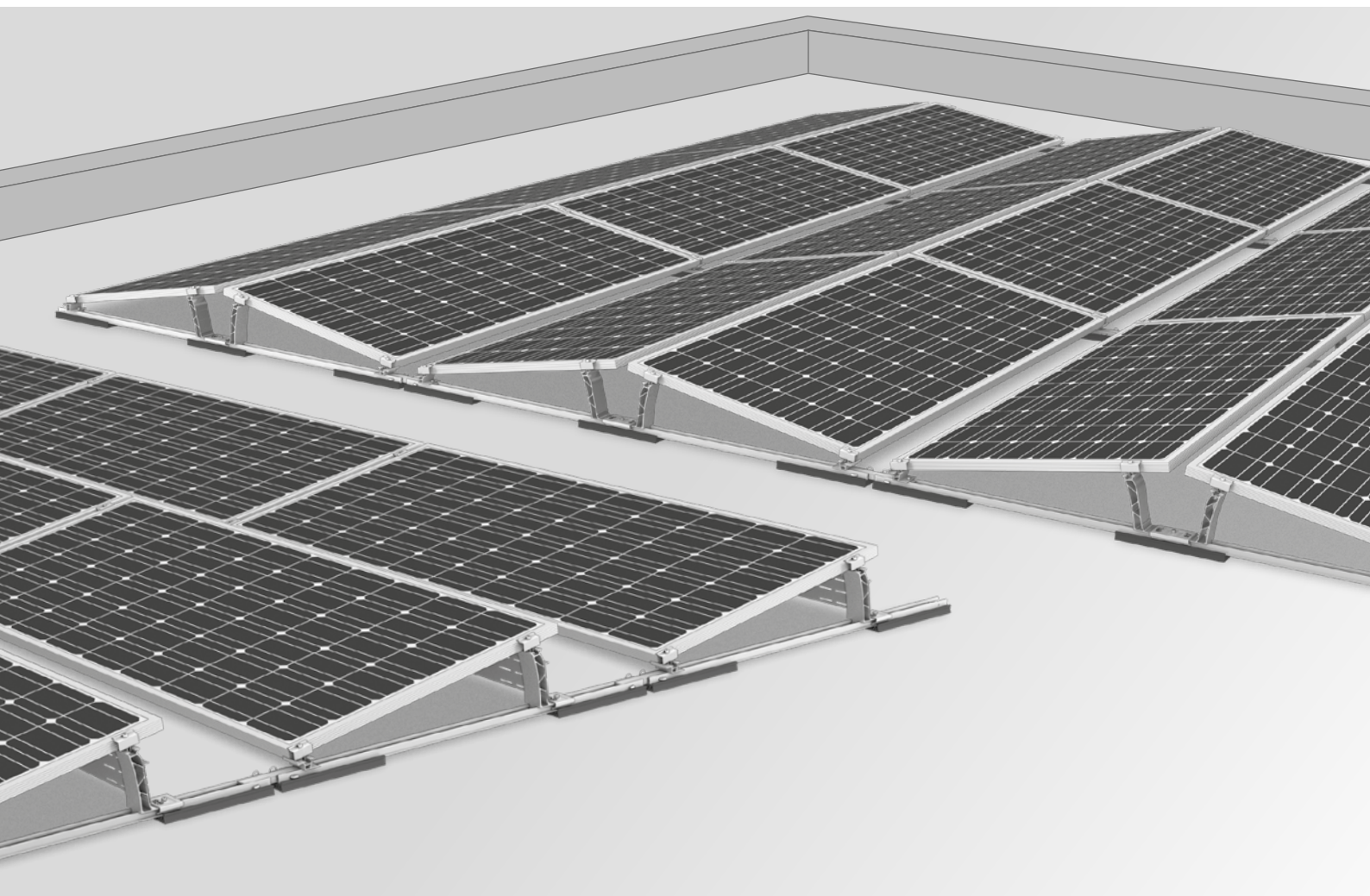
- Consumo general de energía ≤ 1 W

Especificaciones técnicas	DDSU666-H	DTSU666-H
Especificaciones generales		
Dimensiones (alto x anchura x profundidad)	100 x 36 x 65,5 mm (3,9 x 1,4 x 2,6 pulgadas) as)	100 x 72 x 65,5 mm (3,9 x 2,8 x 2,6 pulgadas)
Tipo de montaje	Carril DIN35	
Peso (incluidos cables)	1,2 kg (2,6 lb)	1,5 kg (3,3 lb)
Fuente de alimentación		
Tipo de red eléctrica	1P2W	3P4W
Potencia de entrada (tensión fásica) ica)	176 VCA ~ 288 VCA	
Consumo de energía	≤ 0,8 W	≤ 1 W
Rango de medición		
Voltaje de línea	/	304 VCA ~ 499 VCA
Tensión fásica	176 VCA ~ 288 VCA	
Corriente	0 ~ 100 A	
Precisión de medición		
Tensión	± 0,5 %	
Corriente / Potencia / Energía	± 1 %	
Frecuencia	± 0,01 Hz	
Comunicación		
Interfaz	RS485	
Velocidad de transmisión en baudios baudios	9600 bps	
Protocolo de comunicación	Modbus - RTU	
Entorno		
Rango de temperatura de operación	-25 °C ~ 60 °C	
Rango de temperatura de almacenamiento	-40 °C ~ 70 °C	
Humedad de operación	5 % HR ~ 95 % HR (sin condensación)	
Otros		
Accesorios	Cable RS485 (10 m / 33 pies)	
	1 CT 100 A / 40 mA (6 m / 19 pies) 	3 CT 100 A / 40 mA (6 m / 19 pies) 

El texto y las figuras reflejan el estado técnico actual en el momento de imprimir este documento. Están sujetos a cambios técnicos, excepto errores y omisiones. Huawei no será responsable de equivocaciones ni errores de impresión. Para obtener más información, visite: solar.huawei.com. Versión No.: 01-(20180929)



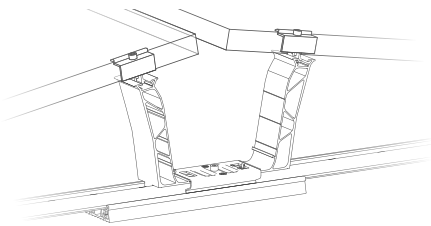
Sistema Dome 6



- / Todo tipo de tejados: soluciones para todas las cubiertas
- / Sistema claramente optimizado para el lastre, basado en las últimas normas del túnel de viento
- / Anclaje seguro con conexión fija para techos $< 10^\circ$ y bajas reservas de carga
- / Sistema optimizado por componentes

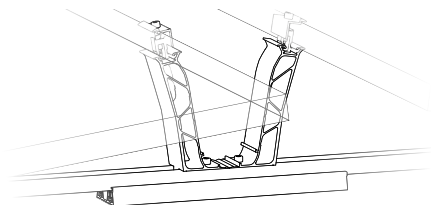


Propiedades



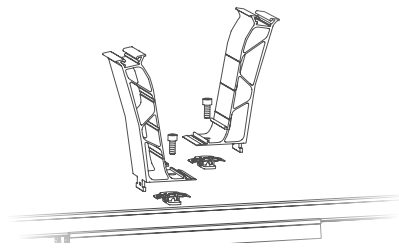
Dome 6 Xpress

- / 4 pasos de montaje para un montaje súper rápido
- / Alineación de los carriles que ahorra tiempo con el calibrador Dome Speed Spacer
- / Sistema de encaje para picos y conectores de carril sin herramientas



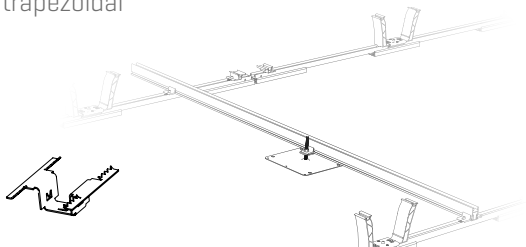
Dome 6 Classic LS

- / Para el montaje en el lado largo del módulo
- / Para tamaños de módulo de hasta 2390 × 1170 mm
- / Basado en Dome 6 Classic



Dome 6 Classic

- / Espacios flexibles entre hileras
- / Adecuado para tejados de lámina, de betón, de grava y verdes
- / Adecuado para la elevación adicional en la chapa trapezoidal

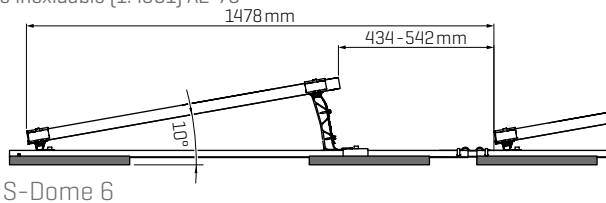
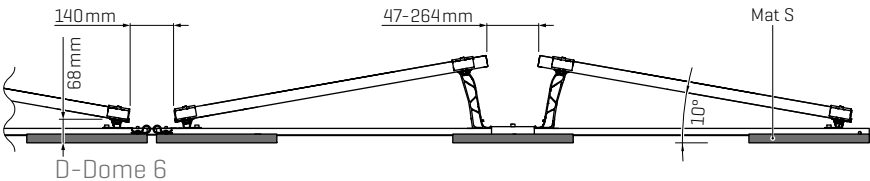


Conexión fija y conexión equipotencial

- / **Dome FixPro:** Anclaje de tejado con conexión fija para pendientes de tejado < 10°.
- / **TerraGrif:** para la conexión equipotencial directa en el techo

Dados técnicos

	D-Dome 6		S-Dome 6	
Ámbito de aplicación	Tejados planos < 10° con láminas aislantes o tela asfáltica, sobre hormigón, grava o tejados cultivados			
Tipo de fijación/anclaje al tejado	▪ Lastrado y sin perforación para tejados de inclinación: ≤ 3° / Con fijación Dome FixPro: > 3°			
Requisitos	▪ Tamaño mínimo del sistema: 2 soportes (4 módulos)		▪ Tamaño mínimo del sistema: 2 módulos	
	▪ Dimensiones permitidas de módulo [L × An × Al]: 1448-2390 × 950-1170 × 30-50 mm			
	▪ Permitida la fijación en el lado corto del marco del módulo (ver k2-systems.com/es/modulos-autorizados-dome-6)			
Separación térmica Dome 6 Xpress Classic 6 / Classic 6 LS	Carril base máx. 16 m máx. 12 m	Serie de módulos máx. 16 m máx. 16 m	Carril base máx. 15 m máx. 12 m	Serie de módulos máx. 15 m máx. 15 m
La distancia mínima al borde del tejado	600 mm			
Ángulo de inclinación	10°			
Material	▪ Peak, SD, Guía de montaje, MidPlate, EndPlate, Connector, Porter, MiniClamps: Aluminio EN AW-6063 T66 y AW-6082 T6			
	▪ Mat S Estera protectora: EPDM			
	▪ Cortavientos: Magnelis / Tornillería: Acero inoxidable [1.4301] A2-70			





ANNEX V:

Estudi de càrregues estructura FV

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 16 kWn
A LA BIBLIOTECA PER AUTOCONSUM**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE CANOVELLES

P0804000H

EMPLAÇAMENT:

Canovelles (Barcelona)

Juliol de 2022

09-ANNEX V_Estudi de càrregues

Sistemas de montaje para instalaciones solares



K2 SYSTEMS GMBH

BASE DE CÁLCULO

PROYECTO: Biblioteca de Canovelles

AUTOR:

FECHA: 29/07/2022

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	Biblioteca de Canovelles
Sistema de montaje	D-Dome 6.10 Xpress
Cliente	Ajuntament de Canovelles

UBICACIÓN

Dirección	Carrer Molí de la Sal, 24, 08420 Canovelles, Barcelona
Elevación de terreno	146,00 m
Tipo de tejado	Tejado plano
Método de fijación	Contrapeso
Cubierta	Plana
Altura del edificio	8,00 m
Altura pretil	0,05 m
Inclinación del tejado	0 °
Distancia mínima al borde	0,60 m
Material	Grava
Coefficiente de fricción	0,60

El coeficiente de fricción indicado aquí debe comprobarse en el lugar de montaje. Si el valor obtenido es inferior, este deberá especificarse aquí para el cálculo del contrapeso.

CARGAS

Código de Diseño	UNE EN		
Categoría de daños	CC1	Vida útil	25 años

Presión de velocidad de ráfagas	$q_{p,25} = 0,569 \text{ kN/m}^2$
---------------------------------	-----------------------------------

Carga de nieve en suelo	$s_k = 0,473 \text{ kN/m}^2$
-------------------------	------------------------------

MÓDULOS

Fabricante	Shanghai JA Solar Technology Co. Ltd.	Cantidad	52
Nombre	JAM54S30-410/MR (1500V)	Rendimiento global	21,320 kWp
Dimensiones LaxAnxAI	1722 x 1134 x 30,00 mm		
Peso	21,5 kg		
Rendimiento	410 W		

INFORME DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	Biblioteca de Canovelles
Sistema de montaje	D-Dome 6.10 Xpress
Cliente	Ajuntament de Canovelles

UBICACIÓN

Dirección	Carrer Molí de la Sal, 24, 08420 Canovelles, Barcelona
Elevación de terreno	146,00 m
Tipo de tejado	Tejado plano
Método de fijación	Contrapeso
Cubierta	Plana
Altura del edificio	8,00 m
Altura pretil	0,05 m
Inclinación del tejado	0 °
Distancia mínima al borde	0,60 m
Material	Grava
Coefficiente de fricción	0,60

CARGAS

Código de Diseño	UNE EN
Categoría de daños	CC1
Vida útil	25 años

Presión de velocidad de ráfagas $q_{p,50} = 0,618 \text{ kN/m}^2$

Factor de ajuste de la vida útil $f_w = 0,921$

Presión de velocidad de ráfagas $q_{p,25} = 0,569 \text{ kN/m}^2$

Entorno Terreno abierto

Carga de nieve en suelo $s_k = 0,473 \text{ kN/m}^2$

Coefficiente de forma para nieve $\mu_i = 0,800$

Carga de nieve en el tejado $s_{i,50} = 0,303 \text{ kN/m}^2$

Factor de ajuste de la vida útil $f_s = 0,929$

Carga de nieve en el tejado $s_{i,25} = 0,281 \text{ kN/m}^2$

CARGA NETA

Peso módulos	$G_M = 21,5 \text{ kg}$	Peso neto módulo	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Peso del sistema de montaje por área del módulo	$= 1,7 \text{ kg}$	Peso neto sistema de montaje	$= 0,87 \text{ kg/m}^2$
Superficie de módulo	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$	Carga neta total (excluyendo lastre)	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

COMBINACIONES DE CARGA

Combinación de caso de carga 00:	$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 02:	$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Presión}$
Combinación de caso de carga 03:	$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Presión} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Combinación de caso de carga 04:	$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Presión})$
Combinación de caso de carga 06:	$E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Succión}$

Verificación de elevación:

$$E_d = \gamma_{G,sub} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Elevación}$$

Verificación del desplazamiento:

$$E_d = \gamma_{G,sub} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Desplazamiento}$$

IDONEIDAD DE USO

Coefficiente de combinación para viento	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coefficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S} = 0,50$

Combinación de caso de carga 00:	$E_d = G_k$
Combinación de caso de carga 01:	$E_d = G_k + S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 02:	$E_d = G_k + W_{k,Presión}$
Combinación de caso de carga 03:	$E_d = G_k + W_{k,Presión} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 04:	$E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Presión}$
Combinación de caso de carga 06:	$E_d = G_k + W_{k,Succión}$

EL SISTEMA SE HA VERIFICADO CORRECTAMENTE.



ANNEX VI:

Estructura Planta Coberta

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 16 kWh
A LA BIBLIOTECA PER AUTOCONSUM**

TITULAR:

**AJUNTAMENT DE CANOVELLES
P0804000H**

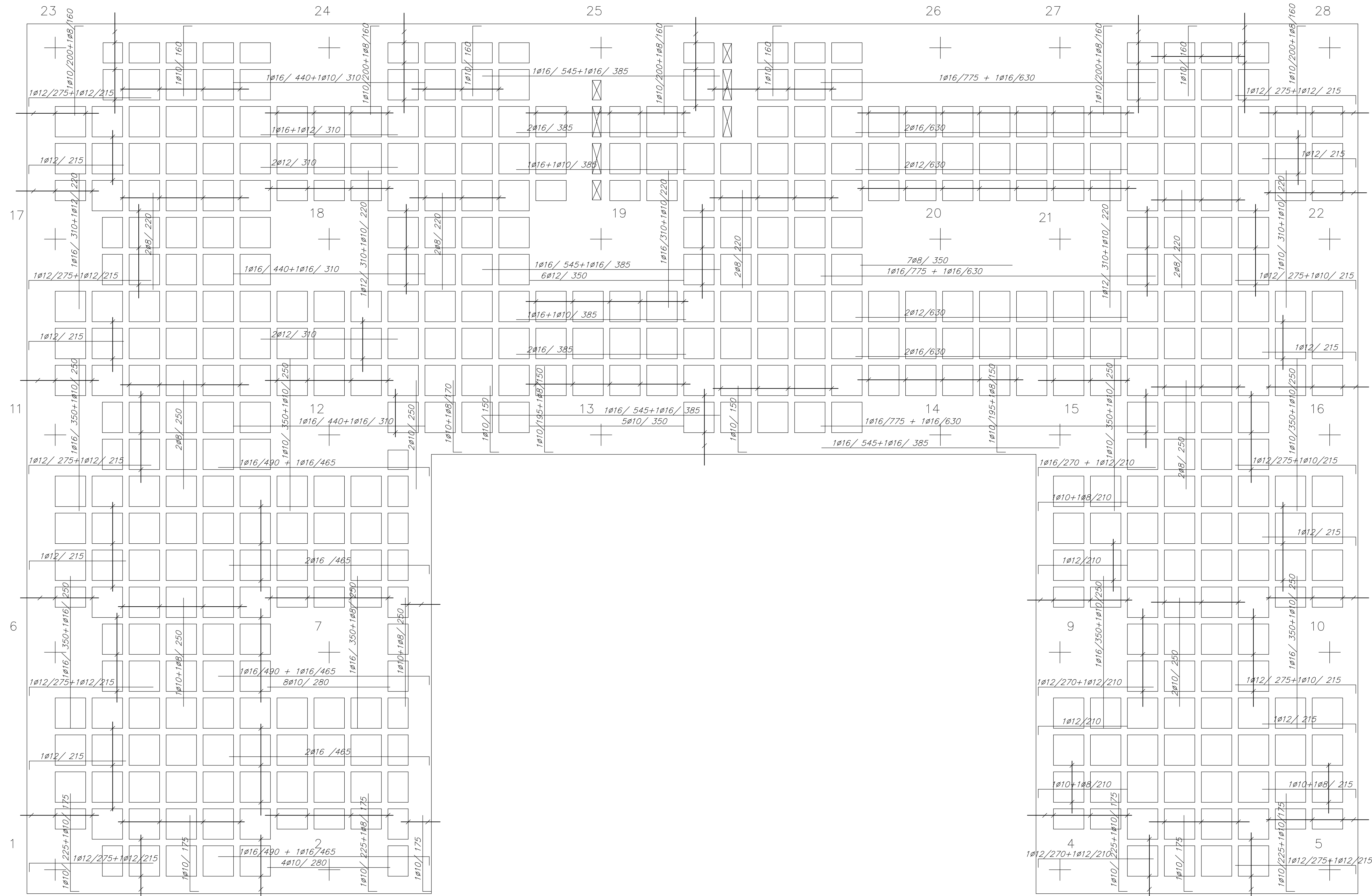
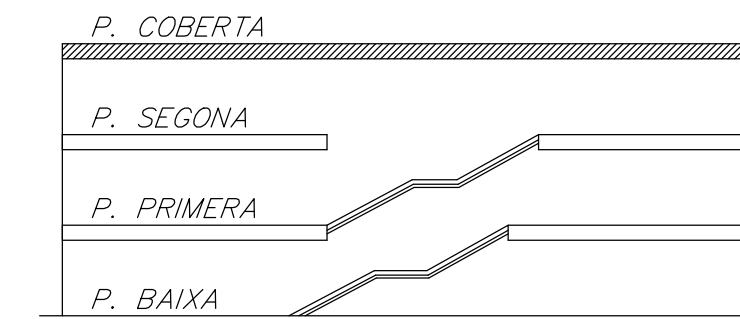
EMPLAÇAMENT:

Canovelles (Barcelona)

Agost de 2022

10-ANNEX VI_Càrregues Edifici

EH-91 FORMIGO	Sobrecarga d'us: 100 Kg/m ²		Q total: 995 Kg/m ²
	fck: 200 kp/cm ²		Coef. seguretat
	Consistencia Tova (6-9 cm. Con d'Abrams)		Gf = 1.6
	Control d'execució: Normal		Gc = 1.5
ACER	fyk: 5100 Kp/cm ²	Control: Normal	Gs = 1.15



AJUNTAMENT DE CANOVELLES

Projects

BIBLIOTECA PÚBLICA DE
CANOVELLES

Municipi

CANOVELLES

Planol

ESTRUCTURA PLANTA COBERTA,
ARMADURA SUPERIOR

Num. planol

Escalr 1/50

E-10

Data JUNY 97

El tècnic redactor
XAVIER SERAROLS
ARQUITECTE.

L'Alcalde

El secretari



ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 16 kWn
A LA BIBLIOTECA PER AUTOCONSUM**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE CANOVELLES

P0804000H

EMPLAÇAMENT:

Canovelles (Barcelona)

Juliol de 2022

12-ESS22_AJU-199_01-PEX_A_(Estudi de Seguretat i Salut)

ÍNDEX

1	MEMÒRIA	3
1.1	OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT	3
1.2	DADES DE L'OBRA	3
1.3	GESTIÓ PREVENTIVA	4
1.4	ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN L'OBRA	4
1.4.1	Procediments i equips tècnics a utilitzar	5
1.4.2	Instal·lació mecànica	5
1.4.3	Instal·lació elèctrica	7
1.5	ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN ELS MITJANS I MAQUINÀRIA	8
1.5.1	Mitjans auxiliars	8
1.5.2	Maquinària i eines	9
1.6	INFORMACIÓ	10
1.7	FORMACIÓ	10
1.8	ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIES	10
1.9	ACCIONS A SEGUIR EN CAS D'ACCIDENT LABORAL	11
1.10	MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS	11
1.11	PLA DE SEGURETAT	11
1.12	LLIBRE D'INCIDÈNCIES	12
2	PLEC DE CONDICIONS	13
2.1	NORMATIVA APLICABLE SOBRE SEGURETAT EN CENTRE DE TREBALL	13
2.1.1	General	13
2.1.2	Equips de protecció individual (EPI)	14
2.2	OBLIGACIONS DE LES PARTS IMPLICADES	15
3	CONCLUSIONS	16
4	PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT	17

1 MEMÒRIA

1.1 OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut està redactat per a donar compliment al Reial Decret 1627/1997, del 24 d'Octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de construcció, en el marc de la Llei 31/1995, del 8 de Novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

A efectes d'aquest R.D., l'obra projectada requereix la redacció del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, ja que no s'inclou en cap dels supòsits contemplats en l'art. 4 del R.D 1627/1997:

- El pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte és inferior a 450.000,- € .
- No s'ha previst de contractar a més de 20 treballadors simultàniament.
- El volum de mà d'obra estimat és inferior a 500 dies de treball.

D'acord amb l'art. 6 del R.D. 1627/1997, l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut haurà de precisar les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, contemplant la identificació dels riscos laborals evitables que no es puguin eliminar especificant les mesures preventives i proteccions tècniques a utilitzar per tal de controlar i reduir aquests riscos i qualsevol tipus d'activitat a desenvolupar en l'obra.

L'Estudi Bàsic també contemplarà les previsions i informacions útils per tal d'efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els treballs previsibles posteriors.

1.2 DADES DE L'OBRA

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es refereix al Projecte les dades generals del qual estan en el punt 1.3 de la memòria del present projecte. D'acord amb l'article 3 del R.D 1627/1997, si en l'obra intervé més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, més d'un treballador autònom, el Promotor designarà un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. Aquesta designació haurà de ser objecte d'un contracte exprés. D'acord amb l'article 7 del citat R.D, l'objecte de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut és servir de base perquè el contractista elabori el corresponent Pla de Seguretat i Salut en el Treball, en el qual s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i completaran les previsions contingudes en aquest document, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

- Emplaçament de l'obra.

L'obra objecte del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut està situat al municipi de **Canovelles**, (Barcelona).

- Tipus d'obra.

L'obra consisteix en la **instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica de 16 kWn**.

- Promotor.

La promoció de la obra correspon a **AJUNTAMENT DE CANOVELLES**.

Adreça Fiscal: Plaça de l'Ajuntament, 1, 08420 Canovelles (Barcelona).

- Termini d'execució de l'obra.

Es preveu que el termini d'execució de l'obra sigui **d'un mes**.

- Previsió de personal.

Segons l'estimació prevista, el número d'operaris, inclosos els de les empreses subcontractades, que en el moment de màxima activitat estaran presents a l'obra serà de **4 treballadors**.

1.3 GESTIÓ PREVENTIVA

La prevenció passa a ser un aspecte important a tenir en compte per tots els estaments de l'empresa constructora, ja que és tasca de tots els nivells de la mateixa involucrar-se en les tasques encaminades a aconseguir millorar les condicions de treball, la seguretat i la protecció de la salut dels treballadors. El desenvolupament de l'acció preventiva per part de l'empresa constructora s'ha de basar en l'organització de la documentació per Llei.

1.4 ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN L'OBRA

Segons l'art. 16 de la P.R.L., l'acció preventiva en l'obra es planificarà per l'instal·lador a partir d'una avaluació inicial de riscos per a la seguretat i salut dels treballadors, que es realitzarà amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'obra, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. L'avaluació inicial dels riscos que no hagi pogut evitar-se haurà d'estendre's a cadascun dels llocs de treball de l'empresa instal·ladora on hi hagi aquests riscos. Si els resultats de l'avaluació ho fes necessari, l'instal·lador realitzarà aquelles activitats de prevenció, de tal forma que garanteixin un major

nivell de protecció de la seguretat i la salut dels treballadors. A causa del caràcter variant de les condicions que ens trobarem en aquest tipus de treballs, i coherentment als distints riscos que van apareixent i desapareixent al llarg del desenvolupament dels mateixos, es fa molt difícil realitzar una valoració de riscos per lloc de treball. Hi ha situacions de risc en les quals el treballador pot estar exposat a breus instants i que tan sols apareguin en un moment, donat els treballs, per a després no tornar-se a repetir aquesta situació. L'avaluació de risc es realitzarà de tal manera que s'identificaran els possibles perills que puguin aparèixer en cadascuna de les tasques, per a posteriorment anar elaborant una sèrie de mesures preventives per a evitar aquests perills en l'execució del treball.

1.4.1 Procediments i equips tècnics a utilitzar

Es realitzarà la col·locació dels panells de la coberta que es muntaran sobre la base d'una estructura metàl·lica.

Per tal d'elevat els panells fins a la zona de la coberta s'utilitzarà una grua i per l'accés de personal autoritzat s'utilitzaran l'accés a coberta del centre.

A la coberta s'hi instal·larà una línia de vida.

Una vegada col·locats els panells, es procedirà a realitzar la instal·lació elèctrica i finalment, un cop finalitzada aquesta tasca es realitzarà l'assaig i posada en funcionament.

Altres mitjans a utilitzar en l'obra: escales de mà i bastides.

Eines a utilitzar en l'obra: eines manuals i elèctriques.

1.4.2 Instal·lació mecànica

Riscos detectables:

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Atropellament per vehicles.
- Caiguda d'objectes.
- Trepitjada d'objectes.
- Cops per objectes

- Talls i burxades per maneig de fils conductors.
- Cremades per utilització d'equips de soldadura (acetilè i oxigeno).
- Electrocutió per ús d'equips de soldadura elèctrica.
- Risc de cremades en els ulls per intensitat lumínica.
- Projeccions de material en la utilització de martells pneumàtics, serres de disc, tronçadores, taladres, escarpa i martell, etc.
- Cops amb objectes i eines.
- Inhalació de pols.
- Caiguda de material i rebots.
- Sobreesforços per manipulació de càrregues.
- Altres.

Normes de seguretat:

- Normativa de prevenció dirigida i entregada als operaris de les màquines i eines per la seva aplicació en tot el funcionament.
- El personal que manipuli camions, grues,... serà especialista en la manipulació d'aquests vehicles, i haurà de disposar de la documentació de capacitat acreditativa.
- Compliment de la normativa vigent en:
 - Manipulació de màquines i eines.
 - Moviment de materials i càrregues.
 - Utilització dels mitjans auxiliars.
- Mantenir els mitjans auxiliars i les eines en bon estat de conservació.
- Senyalització de l'obra d'acord amb la normativa vigent.
- Ordre i neteja en l'obra.
- No s'apilaran materials en zones de pas o de trànsit, retirant aquells que puguin impedir el pas.
- Es prohibeix a tot el personal de trobar-se sota de càrregues suspeses.
- Es fitarà la zona en la qual pugui caure material, mitjançant cintes i rètols de "PROHIBIT".
- Els treballs de coberta es suspendran en cas de fort vent, pluja o gelades.
- Col·locació d'una línia de vida a la coberta, mitjançant la qual els treballadors hi tindran ancorats els cinturons de seguretat.
- Les escales de mà que s'utilitzaran seran de tipus tisora.

Protecció individual:

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Ulleres de seguretat.

- Protecció ulls i pantalla soldadura
- Botes de seguretat.
- Guants aïllants.
- Cinturó de seguretat.
- Banqueta de maniobra.
- Guants de goma o PVC.
- Guants de cuir per la manipulació de material.
- Botes impermeables.
- Caixa de taps auditius.
- Mascare P2 d'ús diari.
- Cinturons de seguretat anticaiguda

1.4.3 Instal·lació elèctrica

Riscos detectables:

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes.
- Trepitjada d'objectes.
- Electrocutió o cremades per la insuficient protecció de quadres elèctrics.
- Electrocutió o cremades per maniobres incorrectes en les línies.
- Electrocutió o cremades per ús d'eines sense aïllament.
- Electrocutió o cremades per punteig dels mecanismes de protecció.
- Electrocutió o cremades per connexions directes sense clavilles mascle-femella.
- Incendi per incorrecta instal·lació de la Xarxa Elèctrica.
- Altres

Normes de seguretat:

- El muntatge d'aparells elèctrics (magneto tèrmics, diferencials, ...), serà executat per personal especialista.
- La il·luminació en els talls no serà inferior a 100 lux.
- Es prohibeix la connexió de cables als quadres sense la utilització de clavilles mascle-femella.
- Les eines a utilitzar pels electricistes, estaran protegides amb material aïllant normalitzat contra contactes amb l'energia elèctrica.

- En la relació del cablejat, i connexions de la instal·lació elèctrica en escales, quan s'utilitzin escales de mà, es protegirà el buit de l'escala, contra caigudes.
- En la relació del cablejat, i connexions de la instal·lació elèctrica en, balconades, terrasses, etc., quan s'utilitzin escales de mà, es protegirà el buit entre les plantes amb barana de 90 cm. Des de la superfície de treball.
- Per a evitar la connexió accidental a la xarxa de la instal·lació elèctrica, l'últim cablejat que s'executarà serà el qual va al quadre general de la companyia subministradora.
- Es fitarà la zona en la qual pugui caure material, mitjançant cintes i rètol de "PROHIBIT".
- Per a la realització de treballs d'altura superior de 2 m., serà imprescindible la protecció del treballador davant el risc de caiguda, bé de protecció col·lectiva o individual.
- Per a la utilització d'equips de soldadura, serà imprescindible la utilització de guants, armilla protectora, i màscares especials amb cristall de protecció contra intensitats lumíniques fortes.
- Per a la utilització d'equips d'oxidat, seran necessaris guants, armilla protectora, i ulleres de soldador.

Protecció individual:

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Botes aïllants de l'electricitat.
- Guants aïllants.
- Cinturó de seguretat.
- Banqueta de maniobra.
- Comprovadors de tensió.
- Eines aïllants.
- Guants de goma o PVC.

1.5 ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN ELS MITJANS I MAQUINÀRIA**1.5.1 Mitjans auxiliars****Escales de mà**

- S'usaran escales metàl·liques telescòpiques on els perills aniran soldats als travessers.
- Aniran proveïts de sabates de suport antilliscants que es donaran suport sobre superfícies planes. S'ancoraran fermament en el seu extrem superior.
- No s'utilitzaran per a treballs allunyats d'elles.

- No deuran pujar dues o més operaris simultàniament sobre ella.
- La seva inclinació serà tal que la seva projecció sobre el sòl, serà una quarta part de la projecció de l'escala sobre el paviment vertical, i deurà sobresortir 1 m sobre el forjat o lloc d'accés.
- La realització de treballs d'altura s'empraran escales de tisora, proveïdes de cadenes per a impedir la seva obertura. No deu treballar-se sobre elements allunyats d'elles.
- Les escales es col·locaran apartades dels elements mòbils que puguin derrocar-les i fora dels llocs de passada.
- S'usaran per a comunicar dos nivells diferents de dues plantes o com mitjà auxiliar en els treballs d'ofici de paleta: no tindran una altura superior a 3 m. Es realitzarà l'ascens i descens de cara a l'escala i amb càrregues no superiors a 25 kg.

Bastides

- Els peus de les bastides han d'estar situats sobre punts fermes, que no puguin cedir ni trencar-se. En el cas que la base estigui constituïda per rodes, estaran frenades abans que ningú utilitzi la bastida.
- L'amplada de les zones de pas o treball tindran una amplada de 60 cm. I resistència suficient per suportar les persones i la seva càrrega (3 taulons). La superfície de recolzament serà ferma, sòlida i inamovible.
- L'estabilitat de la bastida es comprovarà regularment i després de qualsevol cop o anomalia.
- Sempre que el risc de caiguda a diferent nivell sigui superior a 2 m, existiran baranes de 90 cm d'alçada, amb rodapeu i barrot intermig.

1.5.2 Maquinària i eines

La maquinària prevista a utilitzar en aquesta obra és la següent:

- camió
- grua
- excavadora

La previsió de utilització d'eines és:

- equips de soldadura
- eines manuals diverses
- eines elèctriques diverses

La prevenció sobre la utilització d'aquestes màquines i eines es desenvoluparà en el Pla de Seguretat i Salut d'acord amb els següents principis:

1. Reglamentació oficial

Es complirà el que indica el Reglament de màquines, les I.T.C corresponents, i en les especificacions dels fabricants.

2. Les màquines i eines a utilitzar en l'obra disposaran de les instruccions de manipulació corresponents que inclouen:

- riscos
- normes de seguretat

3. No es preveu la utilització de màquines sense reglamentar.

1.6 INFORMACIÓ

Tot el personal, a l'inici de l'obra, o quan s'incorpori, haurà d'haver rebut per part de l'empresa, la informació dels riscos i mesures correctores a utilitzar, així com els Equips de Protecció Individual.

1.7 FORMACIÓ

Cada empresa ha d'acreditar que el seu personal d'obra, ha rebut formació en matèria de seguretat i salut.

1.8 ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIES

En les obres de construcció, les emergències que, de forma més habitual es poden produir, són els accidents de treball i els incendis.

Pels accidents laborals s'ha de preveure els mitjans humans i materials necessaris per proporcionar els primers auxilis als accidentats.

Pel que fa als incendis, serà imprescindible disposar de mitjans d'extinció d'acord amb el grau de risc que existeixi en l'obra, i establir pautes d'actuació adequades.

1.9 ACCIONS A SEGUIR EN CAS D'ACCIDENT LABORAL

En el cas que es produeixi un accident en l'obra, s'actuarà en base als punts següents:

- 1) Si les lesions són de poca importància seran ateses a la mateixa obra, amb els mitjans dels quals es disposarà.
- 2) Si es considera que les lesions són de gravetat, i que els mitjans de l'obra no són suficients, es traslladarà l'accidentat al centre mèdic amb ambulància o cotxe particular, depenent de la gravetat.
- 3) En lloc visible i accessible es col·locarà un cartell amb els telèfons i adreces necessàries per a l'actuació en cas d'emergència.

1.10 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS

L'obra haurà de disposar d'una farmaciola amb el material necessari.

S'haurà d'informar amb un cartell visible dels diversos centres mèdics (CAP, mútues, hospitals) on s'avisarà en cas d'accident, o per portar l'accidentat per tal que rebi un tractament ràpid i eficaç. Cada contractista acreditarà que el seu personal a l'obra hagi passat un reconeixement mèdic anual.

1.11 PLA DE SEGURETAT

En compliment de l'art.7 del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, cada contractista elaborarà un pla de seguretat i salut i s'adaptarà a aquest estudi de seguretat i salut els mitjans i mètodes d'execució.

Cada pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de les obres, pel coordinador de seguretat i salut en l'execució d'obres.

Aquest pla de seguretat haurà d'arribar als interessats segons estableix el Reial Decret, amb la finalitat que puguin presentar els suggeriments i alternatives que es creguin oportunes.

El pla de seguretat i salut, conjuntament amb l'aprovació del coordinador de seguretat, es presentarà als Serveis Territorials de la Generalitat, tal i com és preceptiu.

Qualsevol modificació que introdueixi el contractista en el pla de seguretat i salut, com a resultat de les alteracions i incidències que puguin produir-se durant el desenvolupament de l'obra o per modificació del projecte, requereix l'aprovació del coordinador de seguretat.

1.12 LLIBRE D'INCIDÈNCIES

A l'obra existirà un llibre d'incidències, sota control del coordinador de seguretat i salut en fase d'execució, i a disposició de la direcció facultativa, l'autoritat laboral o el representant dels treballadors, que podran realitzar anotacions que considerin oportunes amb la finalitat de controlar el compliment.

En cas d'anotació, el coordinador enviarà una còpia de l'anotació a Inspecció de Treball, en el termini de 24 h.

2 PLEC DE CONDICIONS

2.1 NORMATIVA APLICABLE SOBRE SEGURETAT EN CENTRE DE TREBALL.

En aquest punt es relaciona la Normativa espanyola que inclou apartats relacionats amb la seguretat en el centre de treball. Aquestes Normes s'han utilitzat per a posar les mesures preventives en la present avaluació amb la finalitat d'eliminar els riscos detectats, aquestes es nomenen a continuació:

2.1.1 General

- Llei de Prevenció de Riscos Laborals; Llei 31/95; 08-11-95; J.Estado; 10-11-95
- Reglament dels Serveis de Prevenció; RD 39/97; 17-01-97; M.Trabajo; 31-01-97
- Disposicions mínimes de Seguretat i Salut en Obres de Construcció (transposició Directiva 92/57/CEE); RD 1627/97; 24-10-97; Varis; 25-10-97
- Model del llibre d'incidències; Ordre; 20-09-86; M.Trabajo; 13-10-86
- Correcció d'errors; 31-10-86
- Model de notificació d'accidents de treball; Ordre; 16-12-87; 29-12-87
- Reglament Seguretat i Higiene en el treball de Construcció; Ordre; 20-05-52; M.Trabajo; 15-06-52
- Modificació; Ordre; 19-12-53; M.Trabajo; 22-12-53
- Complementari; Ordre; 02-09-66; M.Trabajo; 01-10-66
- Quadre de Malalties Professionals; RD 1995/78; 25-08-78
- Ordenança general de seguretat i higiene en el treball; Ordre; 09-03-71; M.Trabajo; 16-03-71
- Correcció d'errors (derogats Títols I i II; Cap: I a V); 06-04-71
- Ordenança treball d'indústries construcció, vidre, ceràmica; Ordre; 28-08-79; M.Trabajo
- Anterior no derogada; Ordre; 28-08-70; M.Trabajo; 09-09-70
- Correcció d'errors; 17-10-70
- Modificació (no derogada); Ordre 28- 08-70; Ordre; 27-07-73; M.Trabajo
- Interpretació de diversos articles; Ordre; 21-11-70; M.Trabajo; 28-11-70
- Interpretació de diversos articles; Resolució; 24-11-70; DGT; 05-12-70
- Senyalització i altres mesures en obres fixes en vies fora de poblacions; Ordre; 31-08-87; M.Trabajo
- Protecció de riscos derivats d'exposició a sorolls; RD 1316/89; 27-10-89;02-11-89
- Disposicions mínimes de seguretat i salut sobre manipulació de càrregues (Directiva 90/269/CEE); RD 487/97; 23-04-97; M.Trabajo; 23-04-97

- Reglaments sobre treballs amb riscos d'amiant; Ordre; 31-10-84; M.Trabajo; 07-11-84
- Correcció d'errors; 22-11-84
- Normes complementàries; Ordre; 07-01-87; M.Trabajo; 15-01-87
- Model llibre de registre; Ordre; 22-12-87; M.Trabajo; 29-12-87
- Estatut de treballadors; Llei 8/80; 01-03-80; M.Trabajo
- Regulació de la jornada laboral; RD 2001/83; 28-07-83; 03-08-83
- Formació de comitès de seguretat; D. 423/71; 11-03-71; M.Trabajo; 16-03-71

2.1.2 Equips de protecció individual (EPI)

- Condicions comerc. i lliure circulació de EOI (Directiva 89/686/CEE); RD 1407/92; 20-11-92; MR.Cor; 28-12-92
- Modificació: Marcat "CE" de conformitat i any de col·locació; RD 159-95; 03-02-95; 08-03-95
- Modificació RD 159/95; Ordre; 20-03-97; 06-03-97
- Disposicions mínimes de seg. i salut d'equips de protecció individual (transposició Directiva 89/656/ CEE); RD 733/97; 30-05-97; M. Presidència; 12-06-97
- Requisits i mètodes d'assaig; calçat de seguretat, protecció, treball; UNE EN 344/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 345/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 346/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 347/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per a utilització dels equips de treball (transposició Directiva 89/6567CEE); RD 1215/97; 18-07-97; M. Trabajo; 18-07-97
- ITC MIE-AEM3 carretons automotors de manutenció; Ordre; 26-05-89; MIE; 09-06-89
- Reglament d'aparells elevadors per a obres; Ordre; 23-05-77; MI; 14-06-77
- Correcció d'errors; 18-07-77
- Modificació; Ordre; 07-03-81; MIE; 14-03-81
- Modificació; Ordre; 16-11-81
- Reglament de Seguretat en les màquines; RD 1495/86; 23-05-86; P.GOB; 21-07-86
- Correcció d'errors; 04-10-86
- Modificació; RD 590/89; 19-05-89; M.R.Cor; 19-05-89
- Modificació en la ITC MSG-SM-1; Ordre; 08-04-91; M.R.Cor; 11-04-91
- Modificació (Adaptació Directives de la CEE); RD 830/91; 24-05-91; M.R.Cor; 31-05-91

- Regulació potència acústica de maquinàries (Directiva 84/532/CEE); RD 245/89; 27-02-89; MIE; 11-03-89
- Ampliació i noves especificacions; RD 71/92; 31-01-92; MIE; 06-02-92
- Requisits de seguretat i salut en màquines (Directiva 84/532/CEE); RD 1435/92; 27-11-92; M.R.Cor; 11-12-92
- ITC-MIE-AEM 2 Grues-Torres desmuntables per a obra; Ordre; 28-06-88; MIE; 07-07-88
- Correcció d'errors; 05-10-88
- ITC-MIE-AEM 4 Grues-mòbils autopropulsades; RD 2370/96; 18-11-96; MIE; 24-12-96

S'ha de tenir en compte que aquestes Normes s'han de complir en tots els punts que siguin aplicables a l'obra.

2.2 OBLIGACIONS DE LES PARTS IMPLICADES

La propietat. La coordinació i el control dels principis generals de prevenció seran realitzats per la propietat, a través del Coordinador de Seguretat i Salut designat per la mateixa.

L'empresa contractista. Està obligada a complir amb el Pla de Seguretat i Salut, basat en l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut del projecte d'obra.

Empreses subcontractistes. Les empreses subcontractistes hauran de rebre una còpia del Pla de Seguretat i Salut o de la part que correspongui als treballs objecte de subcontractació. Les empreses subcontractistes estan obligades a complir amb la legislació en matèria de prevenció de riscos laborals.

Autònoms. Els hi és d'aplicació tot el que s'ha establert per a les empreses subcontractistes. En general hauran de complir amb el que s'estableix en l'art. 12 del R.D 1627/1997 i el R.D 171/2004.

3 CONCLUSIONS

L'empresari, amb la finalitat de donar compliment a l'art. 23 de la Llei 31/95, haurà d'elaborar i conservar a la disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- Avaluació dels riscos per a la seguretat i salut en el treball i planificació de l'acció preventiva.
- Mesures de protecció i prevenció a adoptar en cas necessari.
- Pràctica dels controls d'estat de salut dels treballadors.
- Resultat de les condicions de treball i de l'activitat dels treballadors.
- Investigació d'accidents de treball i malalties professionals; en cas que es produís un accident és necessari investigar les causes del mateix amb la finalitat de poder aplicar les mesures correctores que fossin necessàries, així com per a actualitzar aquesta avaluació, si fos necessari. Quan ocorrin han de ser avisats als Delegats de Prevenció de l'empresa.
- Actualització de l'avaluació; la present avaluació haurà de ser actualitzada quan es produeixin canvis en el tipus o en les condicions de treball i es revisarà, si és necessari, en el cas de produir-se algun dany a la salut dels treballadors.

4 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT

Descripció	Unitats	Preu Total
Casc de seguretat.	4	
Equip complet de soldadura.	1	
Pantalla de seguretat.	1	
Ulleres de protecció antiimpacte i antipols.	4	
Protecció auditiva.	4	
Guants d'ús general.	4	
Impermeable.	4	
Botes de seguretat.	4	
Botes d'aigua.	4	
Armill reflectant.	4	
Arnés.	4	
Extintor de pols ABC de 6 Kg. EF 21A-113B.	1	
Senyalització (cartells).	1	
TOTAL		400,00 €

El pressupost total de Seguretat i Salut de la instal·lació és de **QUATRE-CENTS EUROS (400,00.-€) + IVA.**
